

1-1-1994

Estudio de prefactibilidad empresa comunitaria de aseo y reciclaje localidad No. 6 Tunjuelito

Hector Javier Castaño Gomez
Universidad de La Salle, Bogotá

Nohora Emiley Gutierrez Zarate
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Castaño Gomez, H. J., & Gutierrez Zarate, N. E. (1994). Estudio de prefactibilidad empresa comunitaria de aseo y reciclaje localidad No. 6 Tunjuelito. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1225

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Santafé de Bogotá, Septiembre 9 de 1994

Ingeniero:

CARLOS H. FONSECA ZARATE

Decano

Facultad Ingeniería Ambiental y Sanitaria

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

L.

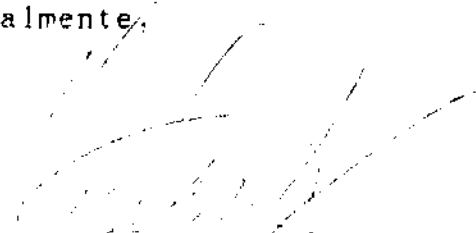
C.

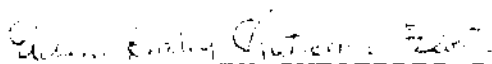
Respetado Ingeniero:

Los estudiánteS HECTOR JAVIER CASTAÑO GOMEZ con C.C # 79'137.357 de Fontibón y NOHORA EMILEY GUTIERREZ ZARATE con C.C # 51'938.975 de Bogotá, presentamos el ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA EMPRESA COMUNITARIA DE ASEO Y RECICLAJE -LOCALIDAD SEXTA DE TUNJUELITO-, como requisito parcial para cumplir con el Trimestre Rural de Servicio Municipal.

El documento se realizó gracias a la asesoría, financiamiento y dirección de la CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL.

Cordialmente,


HECTOR JAVIER CASTAÑO GOMEZ
Código 41891005


NOHORA EMILEY GUTIERREZ ZARATE
Código 41881007



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA
DE ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO**

**HECTOR JAVIER CASTAÑO GOMEZ
NOHORA EMILEY GUTIERREZ ZARATE**

**SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.
UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
SEPTIEMBRE DE 1994**



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA
DE ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO**

HECTOR JAVIER CASTAÑO GOMEZ
Cod. 41891005

NOHORA EMILEY GUTIERREZ ZARATE
Cod. 41881007

Trabajo de Grado Presentado
como Requisito Parcial Para
Optar al Título de Ingeniero
Ambiental y Sanitario .

Director: Carlos H. Fonseca Z.
Ingeniero Civil M.S.

Coordinadora: Elsa Betancourt
Antropóloga.

SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE.

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

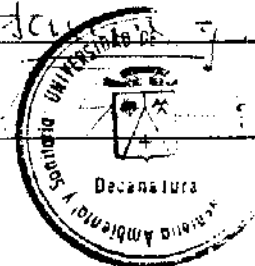
SEPTIEMBRE DE 1994

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Elan Bedoya
Jurado

Jurado



Santafé de Bogotá D.C. Septiembre de 1994.

Ni la Universidad ni la
Corporación son responsables por
los conceptos emitidos en el
presente trabajo.

JAVIER

A mis padres y hermanos por su invaluable apoyo, a Adriana por la colaboración que siempre me a brindado y a toda mi familia.

NOHORA

A mis padres y hermanos, por el apoyo y comprensión diarios; a Blanquita, Martica y demás amigos por su irrestricta colaboración.

AGRADECIMIENTOS

Los Autores expresan sus Agradecimientos a :

* CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

* Ingeniero CARLOS H. FONSECA Z. Director del proyecto.

* Doctora ELSA BETANCOURT. Cordinadora del proyecto.

Todas las personas que gentilmente colaboraron en la realización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
OBJETIVOS	
1. INTRODUCCION.....	2
2. DESCRIPCION DE LA LOCALIDAD.....	4
2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS BARRIOS.....	5
2.1.1. Abraham Lincoln.....	8
2.1.2. Tunjuelito.....	9
2.1.3. San Carlos.....	11
2.1.4. San Benito.....	13
2.1.5. Tunal 1.....	15
2.1.6. Tunal 2.....	15
2.1.7. El Carmen.....	17
2.1.8. San Vicente Ferrer.....	18
2.1.9. Fátima.....	19
2.1.10. Venecia.....	20
2.1.11. Rincón de Venecia.....	22
2.1.12. Laguneta.....	23
2.1.13. Barrio Nuevo Muzú.....	24
2.1.14. Conjunto Residencial Nuevo Muzú.....	24
2.1.15. Isladel Sol.....	25
2.1.16. Villa Ximena.....	27
2.1.17. Tejar de Ontario.....	28
2.1.18. Urbanización Santa Lucía Sur.....	29
2.2. POBLACIÓN.....	30
2.2.1. Población futura para la localidad 6a de Tunjuelito.....	30
2.3. ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS.....	34

2.4.	CONDICIONES NATURALES.....	36
2.5.	PROCESOS COMUNITARIOS Y SOCIALES.....	45
3.	MANEJO ACTUAL DE LAS BASURAS.....	48
3.1.	CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	50
3.1.1.	Generación de los Residuos Sólidos.....	51
3.1.2.	Tipo de residuos.....	53
3.1.3.	Composición física de los residuos sólidos.....	54
3.1.4.	Cantidad de material producido.....	56
3.2.	SISTEMA DE RECOLECCION Y BARRIDO.....	59
3.2.1.	Organización.....	61
3.2.1.1.	Recursos Humanos.....	62
3.2.1.2.	Recursos Físicos.....	62
3.2.2.	Almacenamiento.....	63
3.2.3.	Frecuencia y cobertura de recolección.....	63
3.2.4.	Barrido de calles y Areas Públicas.....	64
3.3.	DISPOSICIÓN FINAL.....	64
3.4.	EXPERIENCIAS DE RECICLAJE.....	65
4.	ALTERNATIVAS DE SOLUCION.....	69
4.1.	SOLUCIÓN CONVENCIONAL: RECOLECCIÓN CON CAMIONES COMPACTADORES Y VIAJE AL RELLENO SANITARIO.....	69
4.2.	SOLUCIONES ALTERNATIVAS E INNOVATIVAS.....	70
4.2.1.	Sistema de recolección con compactador y volquetas, y transporte al relleno sanitario de Doña Juana.....	70
4.2.2.	Sistema integrado de separación en la fuente y aprovechamiento al final.....	71
4.2.2.1.	Clasificación en la fuente, selección en el Centro de Acopio y Reciclaje.....	72
4.3.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ALTERNATIVAS.....	72
4.4.	SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MAS RECOMENDABLE...	75
5.	EL SISTEMA PROPUESTO.....	77

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

5.1.	SUBSISTEMAS COMPONENTES.....	78
5.1.1.	Subsistema Tecnológico.....	78
5.1.2.	Subsistema Institucional y Operativo.....	79
5.1.3.	Subsistema Económico y Financiero.....	80
5.1.4.	Subsistema Social y Cultural.....	82
5.1.5.	Subsistema Natural y espacial.....	82
6.	SUBSISTEMA TECNOLÓGICO.....	84
6.1.	Descripción del sistema conjunto.....	84
6.2.	SISTEMA DE RECOLECCIÓN PRIMARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	85
6.2.1.	Cálculo de Producción percapita por barrio en la localidad de Tunjuelito.....	86
6.2.2.	Esquema de ruteo, recolección y transporte al Relleno Dña Juana.....	92
6.2.2.1.	Alternativa #1.....	93
6.2.2.2.	Alternativa #2.....	96
6.2.2.3.	Alternativa #3.....	98
6.2.2.4.	Alternativa #4.....	100
6.2.2.5.	Alternativa #5.....	113
6.2.2.6.	Alternativa #6.....	120
6.2.2.7.	Alternativa #7.....	127
6.2.2.8.	Alternativa #8.....	134
6.2.2.9.	Selección de la alternativa más adecuada.....	136
6.2.2.9.1.	Indicadores técnicos de evaluación.....	136
6.2.2.9.2.	Método de calificación.....	139
6.2.2.9.3.	Calificación de las alternativas.....	139
6.2.	RECOLECCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES EN LA FUENTE (DE VALOR ECONÓMICO INMEDIATO).....	142
6.3.1.	Frecuencia y Cobertura del Servicio.....	143
6.3.2.	Tipo de recipientes.....	143
6.3.3.	Vehículo Recolector.....	143
6.3.4.	Bodega de Almacenamiento.....	144
6.3.5.	Ruteo.....	144
6.4.	RECOLECCIÓN DE MATERIALES DE VALOR ECONÓMICO NO INMEDIATO.....	144
6.4.1.	Frecuencia y Cobertura del Servicio.....	144
6.4.2.	Tipo de recipientes.....	145
6.4.3.	Vehículo Recolector.....	145

6.4.4.	Ruteo.....	145
6.5.	DISPOSICION Y APROVECHAMIENTO FINAL.....	146
6.5.1.	Selección del lugar para ubicar el centro de acopio y aprovechamiento de los residuos sólidos.....	146
6.5.2.	Separación, clasificación y almacenamiento....	148
6.5.3.	Procesos de aprovechamiento y reconversión de los residuos sólidos.....	149
6.5.3.1.	Proceso de compostación.....	150
6.5.3.2.	Proceso de lombricultura.....	159
6.5.3.3.	Proceso transformación del papel.....	171
6.5.4.	Relleno Sanitario.....	173
6.5.5.	Vivero.....	174
6.6.	BARRIDO Y ASEO DE CALLES Y AREAS PUBLICAS.....	174
6.6.1.	Tipo y cobertura de barrido.....	174
6.6.2.	Personal y Equipo.....	175
7.	SUBSISTEMA INSTITUCIONAL Y OPERATIVO.....	176
7.1.	CARACTER DE LA ORGANIZACIÓN.....	178
7.1.1.	Empresa de la alcaldia local.....	179
7.1.2.	Empresa privada de aseo.....	179
7.1.3.	Empresa comunitaria /participativa.....	180
7.1.4.	Posibles combinaciones.....	180
7.2.	ORGANIZACION OPERATIVA.....	181
7.2.1.	Organización operativa.....	186
7.2.1.1.	Esquema de recolección, transporte y disposición en el Relleno Sanitario Doña Juana.....	187
7.2.1.2.	Esquema de Barrido y Aseo de calles y áreas públicas.....	187
7.2.1.3.	Esquema de aprovechamiento de los Residuos Sólidos.....	188
8.	SUBSISTEMA ECONOMICO Y FINANCIERO.....	189
8.1.	ESQUEMA DE TARIFAS DE SERVICIO.....	189
8.2.	ESQUEMA DE COBRO POR PRESTACION DEL SERVICIO..	190
8.3	ESQUEMA ECONÓMICO DEL RECICLAJE.....	190

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

8.4.	ESQUEMA ECONÓMICO DEL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL ORGÁNICO.....	191
8.5.	EJERCICIO DE COSTOS APROXIMATIVO A PARTIR DEL VOLUMEN DE DESECHOS SÓLIDOS PRODUCIDOS.....	192
8.6.	ANÁLISIS FINANCIERO DE LA EMPRESA COMUNITARIA DE ASEO Y RECICLAJE.....	193
8.6.1.	Presupuesto de inversiones.....	194
8.6.1.1.	Inversiones fijas.....	195
8.6.1.2.	Inversiones diferidas.....	196
8.6.1.3.	Capital de trabajo.....	196
8.6.2.	Costos de la prestación del servicio.....	197
8.6.2.1.	Costo de prestación del servicio.....	197
8.6.2.2.	Gastos de administración.....	200
8.6.3.	Ingresos por prestación del servicio.....	201
8.7.	EJERCICIO FINANCIERO DE LA OPERACION DE LA EMPRESA COMUNITARIA DE ASEO Y RECICLAJE.....	202
8.8.	EVALUACION FINANCIERA EMPRESA DE ASEO LOCAL Y RECICLAJE.....	233
9.	SUBSISTEMA SOCIAL Y CULTURAL.....	242
9.1.	EL PAPEL DE LAS UNIDADES DE VIVIENDA.....	244
9.2.	EL PAPEL DEL SISTEMA ESCOLAR.....	244
10.	ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACION.....	245
10.1.	ESTRATEGIA DE "GRADUALIDAD".....	245
10.1.1.	Acciones Tecnológicas a corto plazo (inmediatas).....	246
10.1.1.1.	Experimento Piloto de Separación en la fuente.....	248
10.1.1.2.	Clasificación más "Limpia" en el sitio Final.....	252
10.1.2.	Acciones a Mediano Plazo.....	252
10.1.2.1.	Adecuación Total del Sitio de Aprovechamiento.....	253
10.1.2.2.	Implementación total de la Lombricultura y Compostaje.....	254
10.2.	ESTRATEGIA INTERLOCALIDADES DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE BASURAS.....	254
10.3.	ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN Y MOTIVACIÓN	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

	CIUDADANA.....	255
10.3.1.	Campaña Masiva Inicial.....	257
10.3.2.	Establecimiento de Normas y Restricciones Legales.....	257
10.4.	ESTRATEGIA ECONOMICA.....	261
10.4.1.	Sistema eficaz de compra del material reciclado.....	262
	CONCLUSIONES.....	264
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXO	
	PLANOS	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 2.1.	POBLACION ACTUAL EN LA ZONA 6ta TUNJUELITO31
TABLA 2.2.	TABLA DE POBLACION AL AÑO 1994.....32
TABLA 2.3.	PROYECCION DE POBLACION PARA LA LOCALIDAD 6ta DE TUNJUELITO.....33
TABLA 2.4.	ORIGEN DE LOS OLORES ATMOSFERICOS.....39
TABLA 3.1.	COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS LOCALIDAD 6ta. DE TUNJUELITO. MARZO - ABRIL 1994.55
TABLA 3.2.	COMPOSICION DE ALGUNOS RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES. Localidad 6a. de Tunjuelito.....57
TABLA 3.3.	PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS POR BARRIO PARA LA LOCALIDAD 6ta. DE TUNJUELITO.....58
TABLA 6.1.	RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS TECNICAS DE RECOLECCION.....137
TABLA 6.2	MATRIZ DE CALIFICACION DE ALTERNATIVAS TECNICAS.140
TABLA 6.3.	CALIFICACION DE LA ALTERNATIVAS TECNICAS DE RECOLECCION.....141
TABLA 8.1.	PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS. LOCALIDAD 6ta. TUNJUELITO.....193
TABLA 8.2.	ENTRADA DE INFORMACION.....207
TABLA 8.3.	PRESUPUESTO DE INVERSIONES.....208
TABLA 8.4.	COSTO DE PRESTACION DEL SERVICIO (recursos propios).....210
TABLA 8.5.	CLASIFICACION DE COSTOS DE PRESTACION DEL

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASFO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

	SERVICIO.....	211
TABLA 8.6.	PRESUPUESTO DE OPERACION (recursos propios).....	213
TABLA 8.7.	FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios).....	214
TABLA 8.8.	PROGRAMA DE INVERSIONES (con financiación).....	216
TABLA 8.9.	PROGRAMA DE OPERACION (con financiación).....	217
TABLA 8.10.	FLUJO NETO DE CAJA (con financiación).....	219
TABLA 8.11.	PROYECCION BALANCE GENERAL.....	220
TABLA 8.12.	PROYECCION ESTADO DE OPERACION.....	222
TABLA 8.13.	GASTOS CAUSADOS POR PAGAR VARIABLES.....	223
TABLA 8.14.	GASTOS CAUSADOS POR PAGAR FIJOS.....	224
TABLA 8.15.	FLUJO DE CAJA OPERACIONAL.....	225
TABLA 8.16.	PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO.....	226
TABLA 8.17.	INDICADORES FINANCIEROS.....	227
TABLA 8.18.	PRESUPUESTO DE OPERACION (recursos propios).....	229
TABLA 8.19.	FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios).....	230
TABLA 8.20.	PROGRAMA DE OPERACION.....	231
TABLA 8.21.	FLUJO NETO DE CAJA (con financiación).....	232
TABLA 8.22.	FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios).....	236
TABLA 8.23.	FLUJO NETO DE CAJA (con financiación).....	237
TABLA 8.24.	FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios).....	239
TABLA 8.25.	FLUJO NETO DE CAJA (con financiación).....	240

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 2.1. UBICACION DE LA LOCALIDAD.....	6
FIGURA 6.1. ETAPAS DEL PROCESO DE COMPOSTACION.....	151
FIGURA 6.2. PRODUCCION DE PULPA A PARTIR DE MATERIAL DE DESECHO.....	172
FIGURA 7.1. ORGANIGRAMA DE ASEO LOCAL.....	183

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de prefactibilidad de una empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje para la Zona 6a. de Tunjuelito, Santafé de Bogotá, D.C.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Plantear un sistema que permita prestar de manera racional, eficiente y económica los servicios de: recolección y transporte de residuos y limpieza de vías y áreas públicas.
- Crear, mediante el trabajo comunitario, conciencia ecológica a partir de un proceso de sensibilización que permita reducir la producción de desechos, selección de los desechos desde la fuente y reforestar áreas verdes y de recreación.

1. INTRODUCCION

Desde hace pocos años hacia el presente el hombre ha comprendido, que en su afanosa carrera de desarrollo industrial, está generando un alto grado de contaminación y si no se aplican medidas de control con prontitud, a largo plazo la humanidad se verá enfrentada a una catástrofe ecológica poniendo en peligro la supervivencia de la especie y la vida total del planeta.

La Localidad de Tunjuelito es parte de la problemática general que el manejo de los residuos sólidos ha propiciado al Distrito debido al incontrolado ritmo de crecimiento de algunos asentamientos humanos y al mismo proceso de supervivencia de sus habitantes, lo que conlleva a una producción de desechos que van ligados a problemas de salud pública, estéticos y ambientales en general.

Se hace evidente entonces que por medio de una correcta disposición de los residuos sólidos se podrá controlar el ritmo de deterioro y a su vez proteger de la contaminación los ríos, las quebradas, el aire, el suelo y en general el ecosistema natural ya que, la

práctica común ha sido y es la de descargar los residuos a cielo abierto sin ningún tipo de manejo y/o vertirlos al río y a las quebradas, sin importar su procedencia.

Para el control de los desechos se plantea abordar el esquema de una Empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje con carácter de Economía Mixta de tal manera que inicialmente se preste el servicio de barrido de calles y la recolección de residuos. Con el establecimiento de la empresa, no solo se está protegiendo la salud, el medio ambiente, sino también se está elevando el nivel de vida de la población y generando una nueva fuente de trabajo arriesgando una metodología de trabajo con unos resultados concretos.

2. DESCRIPCION DE LA LOCALIDAD

La localidad de Tunjuelito está ubicada al sur de la ciudad, en la margen derecha del Río Tunjuelito. Limita al norte con la localidad de Ciudad Bolívar, al sur con las localidades de Usme y Ciudad Bolívar y al oriente con la localidad de Rafael Uribe Uribe.

La localidad está comprendida entre los siguientes límites:

Partiendo de la intersección del río Tunjuelito con el eje de la autopista sur y por este en la dirección oriente hasta la intersección por el eje de la calle 44 s; por éste hasta la intersección por la carrera 33, por éste hasta la intersección con el eje de la calle 47 s y por éste hasta su intersección con el eje de la carrera 25; de este punto, siguiendo por el eje de la calle 46s, hasta la carrera 19c, hasta su intersección con el eje de la circunvalación del sur; por éste hasta encontrar el eje de la avenida 13, tomando el eje de la avenida 13 hacia el sur, hasta el antiguo límite del municipio de Usme en el río Tunjuelito; por el río Tunjuelito en dirección norte hasta el cruce de este con el eje de la autopista sur, punto de partida.

Se registran temperaturas anuales medias entre los 14 °C y los 15 °C.

Se considera una de las áreas más secas del territorio Distrital; alcanza valores anuales inferiores a los 600mm (550mm-900mm).

Los vientos más frecuentes en la localidad son los del sur y sur oeste.

El área total que ocupa la localidad es de 1850 Ha. ubicadas dentro del perímetro urbano, con geografía plana al norte y montañosa al sur. Sobre la localidad inciden la cuenca hidrográfica del río Tunjuelito siendo este, la principal fuente hidrológica que, a su vez recibe afluentes como la quebrada Chiguaza. Los habitantes de la localidad en su mayoría son de estrato 2 y 3, con un índice de necesidades básicas insatisfechas del 21.2%. Ver figura 2.1.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS BARRIOS

La localidad de Tunjuelito cuenta con 18 barrios que en un orden geográfico de sur a norte se ubican así. Ver plano 1-3:

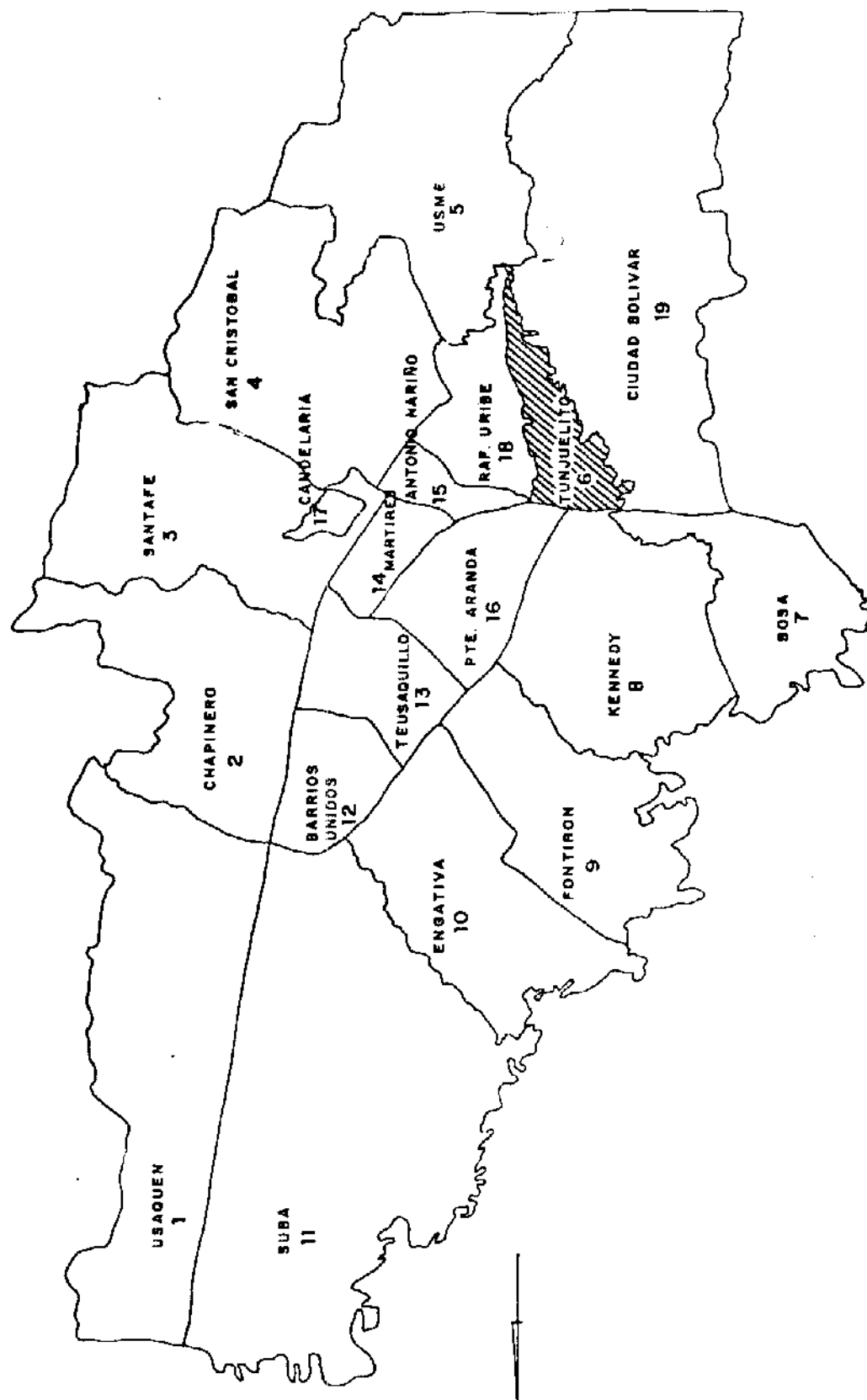
1. Abraham Lincoln
2. Tunjuelito
3. San Carlos

FIGURA No. 2.1.

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA - LOCALIDADES

LOCALIDAD No. 6 - TUNJUELITO

— UBICACION DE LA LOCALIDAD —



4. San Benito
5. Ciudad Tunal 1
6. Ciudad Tunal 2
7. El Carmen
8. San Vicente Ferrer
9. Fátima
10. Venecia
11. Rincón de Venecia
12. Laguneta
13. Nuevo Muzú
14. Conjunto Residencial Nuevo Muzú
15. Isla del Sol
16. Villa Ximena
17. Tejar de Ontario
18. Urbanización Santa Lucía

Cada uno de los barrios se caracteriza particularmente, con similitudes y algunas diferencias pero básicamente cada uno encuentra su articulación al sistema local desde la ubicación geográfica y los problemas ambientales. Ver plano 2-3.

En la localidad también se encuentran La Escuela de Artillería y la Escuela de Cadetes General Santander.

2.1.1. Abraham Lincoln

El barrio está demarcado geográficamente entre la calle 51s y calle 53A s y entre las carreras 6A y 12. Hacia en noroccidente, enmarcado entre la carrera 12 y la Avenida Caracas (calle 51s), limita con el barrio Tunjuelito. Al oriente con las Mercedes y Molinos Sur. Al sur y occidente con la quebrada La Chiguaza y La Escuela de Artillería que va paralela a esta.

La población según censo 1985 con proyección a 1992 es de 9087 hab, pose 47 manzanas, 1766 viviendas. La actividad laboral más representativa esta relacionada con el transporte, encontrando que, viven los dueños de volquetas y buses (fuente: comunidad).

Las vías principales del barrio son la calle 51s y la calle 52s cuyo estado sanitario actual es delicado sobre todo en la calle 52s ya que cuando llueve se inunda; éste mismo problema lo tienen las calles 53s, 53As y las de la orilla del río Tunjuelito, agravados todos por un alcantarillado deficiente. No existen zonas verdes de considerable importancia dentro del barrio.

Los lugares de mayor acumulación de basura se ubican en la carrera 11B, con diagonal 54s cerca a una sede del instituto de los seguros sociales, entre la 52 y 53s justo al pie de la Concentración Rufino

Cuervo; y las calles 51s entre carreras 8A y 9 junto a una bomba de gasolina.

Se presentan olores desagradables provenientes de la quebrada Chiguaza y los carros de la basura que van de paso al relleno de Doña Juana, y sobre todo mala presencia sanitaria por la cantidad que va quedando regada por el suelo.

Todo el sector sur occidental, esta determinado por la presencia de la quebrada. Del margen opuesto se observa limpia su rivera con problemas de erosión de su cause, de este lado del barrio la quebrada para algunos pobladores ha constituido su medio de expansión territorial, cercando desde la construcción hasta la orilla, actitud positiva en el sentido ambiental que ha permitido la reforestación mediante jardines en la rivera; negativo cuando se construye casi hasta el propio borde, robándole el terreno mínimo de protección, atrancando el paso publico al establecer la propiedad privada implícita y por el establecimiento de vías permisibles por donde la comunidad vecina pueda botarle sus basuras.

2.1.2. Tunjuelito

Geográficamente se enmarca entre las carreras 12s y 16Bs y las calle 51s, calle 60s y diagonal 54. Limita al noroccidente con San

Carlos y parte de San Benito, al nororiente con el barrio El Socorro, al occidente con San Benito y al sur con La Escuela de Artillería, paralelo a la quebrada La Chiguaza y al sur-oriente con el barrio Abraham Lincoln.

La población proyectada, según datos del censo de 1985, a 1992 es de 15258 habitantes, cuenta con 60 manzanas y 3363 viviendas, el estrato promedio designado es III, la actividad laboral más representativa es el comercio (información brindada por la comunidad).

Las principales vías del barrio se demarcan entre las calles 52s y 54s entre carreras 16 y 16B, su estado ambiental es regular debido a que en algunas partes se inundan cuando llueve. Se perciben olores desagradables por los gases emanados de las industrias de fundición localizadas en la Cra 13 entre calles 55s y 57s, Cll 55As con Cra 14As y Cra. 15 entre Clls 54s y 55As y por la plaza de mercado ya que es uno de los sitios de mayor acumulación de basura.

Posee dos parques en su interior siendo el del Hoyo o el "Mosquito" el más grande, aún que se han realizado obras de adecuación especialmente, extracción de gran cantidad de material de desecho se encuentran todavía muy descuidados, sin revegetalizar y con una incipiente reforestación, a su alrededor el sector es inundable por

deficiencia en el alcantarillado.

El barrio se reconoce negativamente por la problemática ambiental.

Sobre la carrera 16B se ubican compradores de material reciclable.

En la calle 60 paralelo a una zona publica se queda la basura sin recoger y entre esta y la 59 se encuentra un punto de arrojo de desechos de construcción. Hacia el sector que limita con Abraham Lincoln, también se quejan los pobladores porque no se recogen los desperdicios.

2.1.3. San Carlos

Comprende entre la diagonal 49s y calle 57s y entre las carreras 16B y 19C. Limita por el norte con Santa Lucía Sur, el parque el Tunal y el caño San Cristóbal, por el oriente con el Danubio, por el sur-occidente con San Benito y por el sur-oriente con Tunjuelito.

El barrio San Carlos registra según censo 1985 con proyección a 1992 un total de población de 25776 habitantes, con 51 manzanas y 6053 viviendas, de estrato III. La actividad laboral más significativa es el comercio y empleados de empresas ya sea

públicas o privadas (Información comunitaria)

San Carlos es un barrio de manzanas grandes, sus vías principales cuyo estado es bueno en general se enmarcan en la Cll 53s entre Cras 16B y 19C, Diagonal 51s entre Crs 16c y 19A, y la calle 55s entre Crs 16B y 19C. Con problemas de alcantarillado entre la calle 51 y las diagonales 49 y 50..

Los lugares de mayor acumulación de basura están en la plaza de mercado ubicada en la calle 51s con Cra 19C, donde los habitantes y recolectores de basura a escala doméstica arrojan también la basura, y en la carrera 17A entre Diagonal 51s y calle 53s.

Hacia el punto mas occidental arriba de las diagonales 49 y 50 contíguo a un parqueadero y una bomba de gasolina, se encuentran viviendas de recicladores y también, sobre la calle 51 al norte, viven y se hallan lugares de acopio.

Existe un parque ubicado en la Dg 51s entre cras 18A y 18B, de estado estético y ambiental regular; se perciben olores fétidos provenientes del caño San Cristobal.

2.1.4. San Benito

El barrio esta comprendido entre la Cll 57s y la Cll 59s con el Río Tunjuelito, y entre Cras 16B y 19C. Limita al norte con el canal de San Francisco, al nororiente con el barrio San Carlos, al sur-oriente con el barrio Tunjuelito, con la carrera 19C y la ronda del río Tunjuelito y al sur y sur-occidente con el río Tunjuelito.

San Benito, según proyección realizada con base en datos del censo de 1985 registra un total de población de 13640 habitantes, 60 manzanas, 2644 viviendas y un estrato promedio de III. Sin embargo se observan fuertes contradicciones sociales; un muy bajo nivel de vida en las personas trabajadoras de las curtiembres.

La actividad laboral más representativa es la industria de la curtición del cuero, más de 350 microempresas que generan mas de 4000 empleos en el barrio, luego le viene a nivel de sus pobladores la industria marroquinera que no constituye dominancia frente a la industria del cuero, desplazando el interés de sus habitantes.

Las principales vías del barrio son las calles 57s y 58s cuyo estado general es pésimo ya que en su mayor parte no poseen pavimento y la mitad de ellas permanecen inundadas.

Sus habitantes son víctimas del problema de inundación y contaminación, debido a que la industria del cuero arroja indiscriminadamente sus desechos a un sistema de alcantarillado que no fuera construido con fines industriales, y de allí al río. El problema que se acentúa más cuando llueve, ya que la red de alcantarillado no tiene la capacidad suficiente para evacuar las aguas de origen residual y lluvias.

Los lugares de mayor acumulación de basura dentro del barrio se ubican en la cra 19C con cll 57s debajo del puente, y por toda la orilla del río Tunjuelito, se presenta un botadero de desechos de construcción en la Cra 19C con Cll 58As. Se perciben olores desagradables provenientes de los sulfuros utilizados en el proceso de las curtiembres y las aguas residuales que corren por las calles constantemente; cuando llueve, el agua en las vías e interior de las casas alcanza un nivel de hasta 80 Cm.

El estado ambiental del barrio se puede calificar por parte de sus pobladores como crítico por: malos olores, contaminación hídrica, inundaciones permanentes, alcantarillado deficiente y de una fuerte tendencia industrial desplazando a sus habitantes. Las empresas de aseo no se comprometen con el servicio industrial, dejando también de lado el sector residencial.

2.1.5. Tunal 1

El barrio Tunal 1 comprende desde la calle 48B s y la calle 48 bis, entre las carreras 21s y 24s. Limita por todo lado con Tunal 2, al oriente con el Parque. El promedio estimado de habitantes oscila entre los 2500, pertenecientes a 400 familias (dato dado recientemente por la tesorería de la Junta de acción comunal). La actividad laboral más representativa es de empleados del sector público; el estrato asignado es de III. La distribución poblacional residencial es de carácter uniforme.

Las vías principales del barrio son la Cra 24s, la Cl 48Bs, la Cra 21As; en las cuales se siente la influencia del tráfico pesado que las transita.

Los lugares de mayor acumulación de basura son los parqueaderos del conjunto residencial de casas, presentándose olores desagradables cuando se deja acumular. Se presentan problemas de alcantarillado alrededor de la carrera 24s.

2.1.6. Tunal 2

Geográficamente está demarcado entre la avenida Boyacá y calle 46s y entre Cras. 19Cs y 25s (excluyendo la parte que concierne a Tunal

1). Limita por el norte con los barrios Samoré, El Carmen y San Vicente Ferrer, por el oriente con el barrio Santa Lucía, por el occidente con la Avenida Boyacá y la ronda del río Tunjuelito y por el sur-oriente, paralelo a la Avenida Mariscal sucre, el Parque El Tunal y mas allá los barrios San Benito y San Carlos.

El promedio estimado de habitantes del sector es de 25000 ya que hay 4598 apartamentos con un estimativo de 5 hab/apto. Teniendo en cuenta los datos generados por el DANE en 1985 con proyección a 1992 de un total de 18406 hab. se observa que el crecimiento va acorde con lo estimado en la actualidad. El estrato asignado para el sector es de III.

La gran mayoría de los habitantes se desempeñan como profesores, empleados y comerciantes.

Las principales vías del barrio son la Mariscal Sucre, las diagonales 47s y 48s; y su estado físico se considera bueno. La avenida, el Parque y las zonas interbarriales en tanto son lugares de todos y de nadie se constituyen como puntos de arrojo de basuras y especialmente de desechos de construcción, también las vías amplias y de menor tránsito se vuelven un botadero móvil (desde el carro a velocidad baja se va arrojando el desecho).

Cada multifamiliar posee zonas verdes interna y externa cuyo estado sanitario y ambiental es aceptable. Cuentan algunos con cuartos destinados para la acumulación de las basuras y otros con canastillas, unos y otros se tornan insuficientes después de cinco días de acumulación.

Los sitios de mayor acumulación de basura se ubican en las afueras de las unidades Caquetá y Cauca. Se presentan malos olores provenientes de las curtiembres de San Benito. No se detectan problemas de alcantarillado.

2.1.7. El Carmen

Demarcado geográficamente entre la Cra 25s y la transversal 30 y entre las diagonales 49s y 51s. Limita por el nororiente con barrio Samoré, al noroccidente con el barrio Fátima, por el occidente con San Vicente Ferrer y por el sur con el Tunal.

Según los datos generados por el censo del DANE de 1985 y con proyección a 1992, registra un total de 27156 habitantes, hay 111 manzanas, 6680 viviendas, el estrato promedio asignado es de II.

Se caracteriza por tener calles anchas. Las principales vías del barrio son las Cras 25s, 27s y 28s, su estado actual en general es

regular ya que presentan muchos huecos y se visualizan con basura acumulada. El sistema de alcantarillado presenta problemas de taponamiento en los sumideros generando malos olores.

2.1.8. San Vicente Ferrer

Geográficamente se halla ubicado entre las Cras. 25s y 36s y entre la calle 52As y la Avenida Boyacá. Limita por el norte con el barrio Fátima, por el oriente con el barrio el Carmen, por el occidente con la avenida Boyacá, Colmotores y los barrios Villa Ximena y Tejar de Ontario, y por el sur con el barrio El Tunal.

Registra una población total de 28618 habitantes (censo de 1985 con proyección a 1992), cuenta con 105 manzanas, 5219 viviendas, estrato asignado II.

La actividad laboral más representativa de los habitantes de el barrio es la de empleados y obreros, se observa la presencia de inquilinatos, al igual que en los barrios consolidados que comienzan a crecer peligrosamente hacia arriba.

Las principales vías del barrio son la transversal 30, la Cra. 25s, la Cra. 28s y la avenida Boyacá. El estado actual de las vías en

general es muy malo debido a que en un principio el transporte no circulaba con gran magnitud por el barrio, pero ahora el tráfico pesado, buses y busetas las han deteriorado considerablemente.

Los lugares de mayor acumulación de basura están alrededor de la avenida Boyacá entre carreras 29s y 31s, toda la cra. 25s y la Cra. 33s con avenida Boyacá. Los desechos de construcción son dejados en la Cra. 25s con Cll 53A, Cll 54A, y la Cra. 29s con avenida Boyacá. Los problemas generados a partir del alcantarillado se registran en varios sitios como las Cras. 30s, 34s y 36s con Cll 53Bs, en la Cra, 31s entre calles 52Bs y 54As, y en la avenida Boyacá entre Cras. 27s y 29s. Se presenta un matadero de caballos en la diagonal 54s entre Cras 34s y 36s.

Se perciben olores desagradables provenientes del río Tunjuelito y de las curtiembres de San Benito.

2.1.9. Fátima

Comprende desde las transversales 33s hasta la 44s y entre las Clls 49As y 54s. Limita por el norte con el barrio Venecia, por el oriente con la calle 49As escuela de cadetes General Santander, por el occidente con San Vicente Ferrer y por el sur con Samoré.

Registra un total de población de 16184 habitantes (Según censo 1985 con proyección a 1992), cuenta con 74 manzanas, 4438 viviendas -información generada por la comunidad- y un estrato asignado de III.

La actividad laboral más representativa es de empleados dependientes.

Las vías principales del barrio son las calles 49As (Regular estado), 50Bs, 51s (Buen estado), y 52As , 53As (Muy mal estado). En la actualidad están arreglando las vías.

El lugar de mayor acumulación de basura se ubica a lo largo de la transversal 44s desde la calle 49s hasta la avenida Boyacá. Se presentan botaderos de desechos de construcción en las transversales 44s y la 50s.

Se detectan problemas en el sistema de alcantarillado alrededor de la Cra 35s , la transversal 44s entre las Clls 52As a la 54s, en la Cra 36s, calle 51As a Transversal 33s.

2.1.10. Venecia

Comprende desde la transversal 44s y la Autopista Sur y entre las

Avenida 54s y la carrera 48s. Constituye al norte límite de la localidad con la Alquería, por el Oriente con la Escuela de Policía General Santander, por el Occidente con Laguneta y por el Sur con el Barrio Fátima.

Venecia cuenta con 15037 habitantes, la actividad laboral más representativa es el Comercio. Se destacan también según la apreciación de sus gentes 14 residencias no vistas con buenos ojos y que sin embargo, a pesar de tutelas no ha sido factible apartarlas de ahí.

Las principales vías son la Avenida 51s, Avenida 54s, Diagonal 47A, la Diagonal 45 y la Diagonal 49; el estado sanitario de las mismas se considera pésimo, siempre se les ve sucias.

Los lugares de mayor acumulación de basura están en la Avenida 54 desde Fátima hasta la Autopista sur y la carrera 51s. Las esquinas son el lugar frecuente de acumulación cuando el servicio se retrasa. Se presentan problemas de alcantarillado en la carrera 51s, en las diagonales 45s, 46s, 47s y 48s. Se siente fuertemente el olor de industrias La Sevillana.

2.1.11. Rincón de Venecia

Barrio constituido por una franja alargada ubicado entre la Rivera del Río Tunjuelito y la Avenida Boyacá y, entre las diagonales 49s y 51A s. Limita por el Norte con la Zona Industrial, recibiendo los diferentes olores que las fabricas ocasionan y que sin embargo para la localidad queda atenuado por la direccionalidad del viento que tendería a 'pasar' el mal olor a la localidad vecina. Por el Oriente recibe la influencia del tráfico automotor de la Boyacá, aumento de la densidad de monóxido de carbono y polvo que remueve y acumula el paso vehicular. Por el occidente, la zona industrial, un parque, el río Tunjuelito y el barrio Isla del Sol demarcan el paisaje y por el Sur el limite lo marca con Nuevo Muzú.

La actividad laboral más representativa se basa en empleados en empresas.

Las principales vías recorren paralelas al barrio, la diagonal 49s, 50s y la 51As, permiten la movilidad vehicular, las calles son angostas y entrecruzadas por zonas verdes, que dificultan el acceso a los vehículos, propiciando la acumulación de basuras por su difícil desalojo. El estado físico de estas vías es relativamente bueno.

Los lugares de mayor acumulación de basura están en la Avenida Boyacá con Diagonal 50s y en la diagonal 50s con el Río Tunjuelito. Estos mismos sitios los utilizan como botaderos de desechos de construcción.

Se presentan problemas de alcantarillado en las carreras 51s, y 49s por donde pasa paralelo el Río Tunjuelito.

2.1.12. Laguneta

Ubicada desde la Avenida Boyacá hasta la Avenida 54s (En donde se va formando una diagonal descendente de Norte a Sur hasta la Diagonal 51s en la Escuela de Venecia) y desde la Diagonal 51s hasta la Autopista Sur. Limita por el Norte con el barrio las Delicias, al Oriente con Venecia, al occidente con la Zona Industrial y Rincón de Venecia y al Sur con Venecia.

El barrio cuenta con 10269 habitantes cuya actividad laboral más representativa oscila entre obreros, pensionados y amas de casa.

Las principales vías del barrio son: Diagonal 47As y la Diagonal 49s; su estado sanitario es muy regular. Los lugares de mayor acumulación de basura están situados en la Diagonal 45s con carreras 54A, 55 y 56, cercano a un parque; y la diagonal 48s con

carrera 36. Hay botaderos de desechos de construcción en la transversal 60s con Diagonal 51s, aprovechando una zona despoblada, y en la diagonal 50s con carrera 56As. Se presentan problemas de alcantarillado a lo largo de la transversal 60s, diagonal 49s y carrera 56s.

Ambientalmente el barrio esta influenciado por la Avenida Boyacá, la Autopista del Sur y la industria de aceites La Sevillana.

2.1.13. Barrio Nuevo Muzú

Ubicado entre la diagonal 50s y la diagonal 53s y entre la carrera 60A y la transversal 60 o Avenida Boyacá. Limita al Norte con Rincón de Venecia, al Oriente con Venecia, al Occidente con la Ronda del Río Tunjuelito y al Sur con el Conjunto Residencial Nuevo Muzú y el Caño Fátima -que desemboca en el Río Tunjuelito-.

Posee 2879 habitantes. Existe una extensa zona Verde que se encuentra en regular estado . El estado de las vías es bueno.

2.1.14. Conjunto Residencial Nuevo Muzú.

Ubicado entre la diagonal 53s y la Rivera del caño Fátima y entre la carrera 59A hasta la carrera 60As-rivera Río Tunjuelito.

Limita al Norte y al oriente con el barrio Nuevo Muzú, al occidente con el Río Tunjuelito y al sur con el Caño Fátima -que desemboca en el Río Tunjuelito-.

Posee 400 habitantes cuya actividad laboral representativa oscila entre empleados públicos, enfermeras y profesores.

La principal vía del barrio es la Diagonal 53s entre carreras 60s y 63s. El estado sanitario en general se considera bueno, no hay botaderos de basura pero si de desechos de construcción en la diagonal 53 muy cerca del río Tunjuelito.

2.1.15. Isla del Sol

Este barrio se encuentra totalmente rodeado por el río Tunjuelito.

Dentro de este contexto, comprende desde la cll 69c sur hasta la cll 62s y desde la cra 62s hasta la cra 66s.

Limita al Norte con el barrio Nueva Magdalena, al Oriente con la Zona Industrial y Rincón de Venecia, al Occidente con la ronda del Río Tunjuelito y al Sur también con la ronda del Tunjuelito.

Isla del Sol es un barrio que se ha consolidado sobre lo que fuera

un meandro del río (o regulación natural del curso), urbanísticamente se toma la tierra del meandro cuando este se ha unido por su parte estrecha, enderezando el curso, sin embargo el terreno continúa siendo parte del sistema hídrico; como zona anegadiza propicia la sustentación de humedales, como reservorios de agua, regulación de caudal, desove y aposentamiento de fauna acuática. Sin embargo hoy en día es solamente un espacio urbano con los problemas propios de un ambiente que ha sido transformado.

Esta sometido a las fluctuaciones del nivel freático influenciado por la ronda del río, caracterizando un ambiente húmedo y contaminado al arrojar los desechos del barrio.

La vía principal es la calle 67B sur la cual es la única pavimentada de todo el sector. El estado ambiental del barrio es muy deprimente debido a la presencia del Río Tunjuelito por todos sus costados. El botadero de basura es lógicamente el Río, allí se depositan tanto desechos domésticos como de construcción. Las condiciones socio- ambientales han propiciado el surgimiento de una actitud ambientalista que viene de atrás en una actitud de saneamiento y hoy se proyecta en la organización tendiente a acciones efectivas.

2.1.16. Villa Ximena

Enmarcado entre la carrera 29s y la transversal 30 y entre la diagonal 57s hasta la avenida Boyacá.

Limita al Norte con la transversal 30 o avenida Gaitán Cortez y Colmotores, al Oriente con San Vicente Ferrer, al occidente con una extensa zona Verde, y al sur con Tejar de Ontario.

Viven aproximadamente 900 habitantes. Existen diversas actividades laborales dentro del barrio como son las industrias de zapatos, talleres de ornamentación, el comercio, la ebanistería y los empleados públicos.

Las principales vías del barrio son: carrera 29A, carrera 30, y la Avenida Boyacá. El estado de las vías es calificado como deficiente ya que están sin pavimentar.

El lugar de mayor acumulación de basura está ubicado en el separador de la avenida Boyacá con la transversal 30, los botaderos de desechos de construcción se ubican en las calles del barrio. Hay problemas de alcantarillado en la diagonal 57s con carrera 29s.

2.1.17. Tejar de Ontario

El Conjunto residencial Tejar de Ontario comprende desde la carrera 27s hasta la carrera 29s y desde la Avenida Boyacá hasta la rivera del Río Tunjuelito. Limita al Norte con Villa Ximena, al Oriente con la Avenida Boyacá y el barrio San Vicente Ferrer, al occidente con el Río Tunjuelito y el Reformatorio El Redentor y al sur con la Ronda del Río Tunjuelito y una extensa zona verde.

En el Conjunto habitan 1125 personas entre niños, jóvenes y adultos; hay 225 apartamentos. La actividad laboral más representativa es la de empleados públicos.

La principal vía del conjunto es la Avenida Boyacá, cuyo estado es bueno. Se presentan problemas de alcantarillado a la entrada del Conjunto sobre la Avenida Boyacá.

Se observan franjas en su interior, pradizadas pero sin arborizar. El Río Tunjuelito lo bordea directamente, contribuyendo en su paisaje, los olores que son característicos en el sector y la superpoblación de roedores. El lugar de mayor acumulación de basura se ubica hacia la Avenida Boyacá en todo el frente del barrio San Vicente Ferrer. Se presentan problemas de alcantarillado a la entrada del Conjunto sobre la Avenida Boyacá.

2.1.18. Urbanización Santa Lucía Sur

Geográficamente se ubica limitando al Norte y al Oriente con el Barrio Santa Lucía, al occidente con Ciudad Tunal y al sur con el barrio San Carlos. Posee un total aproximado de 4000 habitantes (Dato generado por la Junta de Acción Comunal), entre las labores más comunes desempeñadas por los habitantes se destacan: comercio, empleados públicos y los operarios.

Las principales vías son: Calle 47s, Diagonal 47A, Avenida Caracas. En su interior se encuentra un parque hacia la Diagonal 47A, transversal 19A con la Calle 48s y cuyo estado ambiental se considera bueno; actualmente se está formando un Jardín Infantil dentro del mismo.

Cuando se retrasa el servicio de recolección de los desechos sólidos, la gente se deshace de ellos en la avenida Caracas con calle 48s y por el separador de la calle 48s hacia abajo. Los desechos de construcción también son depositados en el mismo lugar.

Se detectan problemas de alcantarillado en la calle 47s sobretodo en épocas de invierno debido a la cantidad de aserrín acumulado en los sumideros al no tenerse ninguna clase de control por parte de los dueños de las carpinterías y aserríos.

2.2. POBLACIÓN

La población de la localidad es de 202.000 habitantes aproximadamente, en la agenda ambiental se habla de 200.000, en un total de 35.170 viviendas repartidas en los barrios. El volumen de la población es estable con una ligera tendencia a disminuir. Los datos poblacionales se obtuvieron en el DANE, censo 1985, con proyección al 92-, y que fueran trabajados por líderes cívicos, también a partir de los obtenidos en la realización de encuestas barriales, a presidentes de acción comunal, como se puede observar en la tabla 2.1.

2.2.1. Población futura para la localidad 6ª de Tunjuelito

Para el cálculo de la población futura de Tunjuelito se adoptó una tasa de crecimiento anual del 2.5% para todos y cada uno de los barrios de la localidad. Los resultados de estos cálculos se muestran en la tabla 2.3. de la cual se puede concluir que según los resultados expuestos en la tabla 2.2 no revela el incremento real de la población en la zona, lo anterior basado en los censos anteriores que revelan una disminución progresiva de la población para esta zona en los últimos años.

TABLA 2.1. POBLACION ACTUAL EN LA ZONA 6a TUNJUELITO

BARRIO	# Habit.	#manzanas	#Viviendas	Estrato
1. Abraham Lincoln	9087	47	1766	III
2. Tunjuelito	15258	59	3363	III
3. San Carlos	25776	50	6053	III
4. San Benito	13640	57	2644	III
5. Tunal 1	2500	3	400	III
6. Tunal 2	25000	54	2788	III
7. El Carmen	27156	111	6680	II
8. San Vicente	28618	91	5219	II
9. Fátima	16184	69	4438	III
10. Venecia	15037	63	3601	III
11. Rincón de Venecia	8500	---	1500	III
12. Laguneta	10269	44	2397	III
13. Muzú	2879	25	309	III
14. C.R.N. Muzú	400	4	70	III
15. Isla del sol	--	--	3500	I
16. Villa Ximena	900	10	130	II
17. Tejar de Ontario	1100	1	225	III
18. Urbanización Santa Lucía	4000	--	260	III
TOTAL	206304	712	90686	

TABLA 2.2. TABLA DE POBLACION AL AÑO 1994

BARRIO	1973	1985	1993	1994	r (%)
1. Abraham Lincoln	8448	7285	9314	9491	1.9
2. Tunjuelito	16196	14995	15260	15208	-0.35
3. San Carlos	30390	26277	22688	22347	-1.5
4. San Benito	9885	12587	13738	13944	1.5
5. Tunal 1 y Tunal 2	1978	11659	19329	21372	10.57
6. El Carmen	13166	12310	9367	9189	-1.9
7. San Vicente	26868	24444	29756	30010	0.85
8. Fátima	21758	20300	15475	15173	-1.9
9. Venecia	18726	16024	14833	14666	-1.12
10. Rincón de Venecia. Isla del sol. Nuevo Muzu	6660	16321	14675	15172	3.395
11. Laguneta	10455	11261	10085	10044	-0.398
12. Villa Ximena	--	--	--	1080	--
13. Tejar de Ontario.	--	--	--	1100	--
14. Escuela General Santander	245	2466	4254	4817	13.2
15. Escuela de Artillería	320	689	1044	1103	5.6

Fuente: EAAB, subgerencia técnica, Dirección de diseño, "Relación de barrios y Desarrollos para trámite de Resolución de servicios por parte de la EAAB-1993.

TABLA 2.3. PROYECCION DE POBLACION POR BARRIO PARA LA LOCALIDAD No. 6 DE TUNJUELITO

BARRIO	TASA DE CRECIMIENTO %	AÑO							
		1994	1995	1996	1997	1998	1999		
1. ABRAHAM LINCOLN	2.5	9491	9728.28	9971.48	10220.8	10478.3	10738.2		
2. TUNJUELITO	2.5	15208	15588.2	15977.9	16377.4	16786.8	17206.5		
3. SAN CARLOS	2.5	22347	22905.7	23478.3	24065.3	24686.9	25283.6		
4. SAN BENITO	2.5	13944	14292.6	14649.9	15018.2	15391.6	15776.4		
5. TUNAL 1 Y TUNAL 2	2.5	21372	21906.3	22454	23015.3	23580.7	24180.5		
6. EL CARMEN	2.5	9189	9418.73	9654.19	9895.55	10142.9	10396.5		
7. SAN VICENTE	2.5	30010	30760.3	31529.3	32317.5	33125.4	33953.6		
8. FATIMA	2.5	15173	15552.3	15941.1	16339.7	16748.2	17166.9		
9. VENEZIA	2.5	14888	15032.7	15408.5	15793.7	16188.5	16593.2		
10. RINCON DE VENEZIA ISLA DEL SOL NUEVO MUZU	2.5	15172	15551.3	15940.1	16338.6	16747	17185.7		
11. LAGUNETA	2.5	10044	10295.1	10552.5	10816.3	11086.7	11363.9		
12. VILLA XIMENA	2.5	1080	1107	1134.68	1163.04	1192.12	1221.92		
13. TEJAR DE ONTARIO	2.5	10044	10295.1	10552.5	10816.3	11086.7	11363.9		
TOTAL		187740	192434	197244	202175	207230	212411		

2.3. ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

El nivel socioeconómico de la población comprende los estratos bajo II, con aproximados 143.000 habitantes y estrato medio bajo III con 79.507 habitantes.

En la Localidad, se encuentra la sede de diferentes instituciones estatales y privadas que buscan satisfacer la prestación de los servicios en el ámbito Local.

Está la sede de la administración local, en la cual se encuentra la Alcaldía y demás oficinas que corresponden a la acción administrativa local; la oficina de la Registraduría, la tesorería, la Inspección de Policía, el almacén del Fondo de Desarrollo Local, la sede de La Junta Administradora Local y otras entidades que tienen allí su oficina como PETREV y el DABS.

Esta el Centro Zonal de Bienestar familiar, Parroquias y Ancianatos, también se encuentran entidades que tienen en la localidad su base como son la Escuela de Policía General Santander, La Escuela de Artillería y el Reformatorio El Redentor.

El Sistema Local de Salud (Silos) cuenta con la siguiente infraestructura:

Dos (2) hospitales, hospital El Tunal, nivel III, Hospital El Carmen, nivel II, un Policlínico en San Carlos, tres Centros de Salud y dos CAMI, en Tunjuelito, nivel I y el de Venecia de nivel I. Cuenta además con dos UPA, en San Benito y Nuevo Muzu (datos de la secretaria Distrital de Salud, aportados en entrevista).

INEM, Santiago Pérez como colegio que arroja mayor cantidad de bachilleres graduados anualmente. Y, en totalidad hay 175 centros educativos dentro de los cuales 73 poseen preescolar, 101 poseen primaria, 42 bachillerato académico, 4 básica secundaria comercial, y 2 básica secundaria industrial y 1 básica secundaria en ciencias.

La actividad económica principal es la industrial (con más de 32 grandes industrias registradas) y el comercio que es también muy extenso sobre todo en la zona de Venecia.

Las industrias asociadas con la construcción, extractivas como chircales, areneras y canteras, plantas para mezclar asfalto, central de mezclas, constituyen con las curtiembres el principal renglón.

El comercio se acentúa con fuerza hacia los barrios Venecia, San Carlos, Fátima, centro comercial ciudad Tunal, Tunjuelito, San

Vicente Ferrer.

En San Benito hay microempresas manufactureras del cuero y curtiembres.

Ebanisterías y talleres de ornamentación en Villa Ximena.
Actividades asociadas al reciclaje informal en Isla del Sol.

La distribución socioeconómica es un parámetro importante para establecer un servicio óptimo, la planeación y proyección para la empresa de aseo y reciclaje.

2.4. CONDICIONES NATURALES

La localidad de Tunjuelito posee diversidad de condiciones naturales que con el paso del tiempo (pero en cortos años, no mas de cincuenta) ha transformado drásticamente el paisaje, tornando este netamente un ecosistema urbano, al cual se involucran los últimos resquicios de naturaleza; como, los humedales que se rellenan, los meandros que marcan su curso a manera de eses sucesivas y que una vez de manera natural o artificial se unen quedando como islotes de fácil adecuación urbanística, la ronda del río de mínimo treinta metros hasta la margen ha sido tomada en la mayoría de su extensión por la necesidad de expansión urbana entre

otros.

El deterioro ambiental se asimila hoy en día al nivel socio económico de la localidad encontrando asentamientos en los cuales las gentes viven de manera precaria e infrahumana.

Las industrias se instalaron próximas al cause del río y las quebradas, privilegiando la producción económica y no ecológica ni habitacional, encontrándose asentamientos ubicados al margen del cause que no tienen infraestructura de alcantarillado pero que si incrementan la contaminación por desechos industriales, domésticos y revueltos de diferente índole que se arrojan al río indiscriminadamente por considerarle tradicionalmente como un recurso para deshacerse de los desechos.

La contaminación genera un ciclo vicioso que implica la proliferación de insectos y roedores, y la presencia de perros y gallinazos principalmente, transmisores de enfermedades infecto-contagiosas, enfermedades respiratorias y diarreicas.

Sin embargo estos animales cumplen una función importante en la naturaleza como reductores de residuos orgánicos, y también en los ciclos urbanos donde contribuyen a asimilar al ambiente la basura que se descompone y la carroña. El problema surge, cuando el

sistema de aseo no es capaz de asimilar la totalidad de los residuos que se producen y, el ambiente se torna como el receptáculo de estos, sobrepasando la capacidad de asimilación de los agentes naturales -como son los animales- motivando el rechazo de la gente hacia estos quienes los ven solamente como seres dañinos y de repudio.

En relación al recurso aire, la mayoría de los barrios, tienen motivo para quejarse por su contaminación, la cual tiene origen en diferentes fuentes (por el parque automotor a través de la Caracas, emisión de partículas provenientes de las gravilleras, olores pestilentes provenientes de las fuentes de agua contaminada, entre otros) pero que las personas asimilan de manera sencilla como el mal olor, los problemas asociados a la gripa e irritaciones en los ojos.

La tabla 2.4. nos relaciona el problema de contaminación del aire en cada barrio, pero de acuerdo a como las personas lo sienten y perciben.-Tomados de encuestas a líderes comunitarios-.

Es diferente la manera como las personas asimilan la problemática ambiental por la contaminación al análisis técnico de la misma. Por ejemplo, el mal olor atribuible al río Tunjuelito, la quebrada o los caños, las personas lo solucionarían con la canalización, el

sistema de aseo no es capaz de asimilar la totalidad de los residuos que se producen y, el ambiente se torna como el receptáculo de estos, sobrepasando la capacidad de asimilación de los agentes naturales -como son los animales- motivando el rechazo de la gente hacia estos quienes los ven solamente como seres dañinos y de repudio.

En relación al recurso aire, la mayoría de los barrios, tienen motivo para quejarse por su contaminación, la cual tiene origen en diferentes fuentes (por el parque automotor a través de la Caracas, emisión de partículas provenientes de las gravilleras, olores pestilentes provenientes de las fuentes de agua contaminada, entre otros) pero que las personas asimilan de manera sencilla como el mal olor, los problemas asociados a la gripa e irritaciones en los ojos.

La tabla 2.4. nos relaciona el problema de contaminación del aire en cada barrio, pero de acuerdo a como las personas lo sienten y perciben.-Tomados de encuestas a líderes comunitarios-.

Es diferente la manera como las personas asimilan la problemática ambiental por la contaminación al análisis técnico de la misma. Por ejemplo, el mal olor atribuible al río Tunjuelito, la quebrada o los caños, las personas lo solucionarían con la canalización, el

TABLA 2.4. ORIGEN DE LOS OLORES ATMOSFERICOS.

BARRIO	ORIGEN DE LOS OLORES SEGUN CRITERIO DE SUS HABITANTES
1. ABRAHAM LINCOLN	De la quebrada Chiguaza, botadero doña Juana, río Tunjuelito.
2. TUNJUELITO	Gases provenientes de (cll 55A, Cra 14A; Cra 15 entre cll 55s y 54s).Plaza de mercado.
3. SAN CARLOS	Provenientes del caño San Cristóbal.
4. SAN BENITO	Sulfuros del proceso de curtiembres y vertimientos residuales, río Tunjuelito.
5. TUNAL I	Curtiembres de San Benito y basura acumulada en los parqueaderos.
6. TUNAL II	Curtiembres de San Benito.
7. EL CARMEN	Las alcantarillas en mal estado.
8. SAN VICENTE	Río Tunjuelito y Curtiembres de San Benito.
9. FATIMA	(no informa la encuesta).
10. VENECIA	Fabrica de aceites la Sevilla.
11. RINCON DE VENECIA	Alimentos Tulipán, Central de gases y las curtiembres.
12. LAGUNETA	Fabrica de aceites La Sevillana
13. MUZU	Curtiembres, río Tunjuelito y por el caño
14. CONJ. RES. NUEVO MUZU	Curtiembres. río Tunjuelito y por el caño
15. ISLA DEL SOL	Río Tunjuelito.
16. VILLA XIMENA	Río Tunjuelito, curtiembres de San Benito
17. TEJAR DE ONTARIO	Río Tunjuelito y curtiembres de San Benito
18. URB. SANTA LUCIA	Resecamiento de sumideros.

de los mismos y el desecamiento de los humedales (que se consideran criaderos de mosquitos).

La erosión más intensa se observa en aquellos lugares de actividad extractiva y por la proximidad a algunos desarrollos urbanos de corrientes de aguas menores lo que acelera la desestabilización de los terrenos, hay erosión moderada en extensiones que han sido desprovistas de la capa vegetal.

Se deduce la existencia de arrastres erosivos de roca ocasionados por el fenómeno de glaciaciones que al entrar en la sabana se expanden en forma de cono, por debajo y moldeado por el cauce del río Tunjuelito el cual corta antiguos depósitos de material, -aquí se localizan los sitios de extracción de las más importantes industrias de agregados pétreos y concretos. La explotación de gravilleras comprende desde la Fiscala -localidad de Usme- hasta el barrio Meissen en donde hay un depósito de más de 100 metros de espesor rico en arenas, gravillas, gravas, cantos y bloques de variados tamaños.

Estéticamente el suelo de la localidad en gran parte de su extensión es afectado por presentar residuos sólidos tirados debido a la tranquila disposición que muchas veces es dado a los mismos, "La culpa total no la tiene la empresa recolectora pues muchas

veces el carro recolector pasa y la gente saca las bolsas luego de que ha pasado" -Dato de encuestas barriales en la localidad-. Actitud que se afianza culturalmente, cuando involucramos como comportamiento normal el deshacerse de las basuras sin importar donde.

La contaminación hídrica (río Tunjuelito, quebrada Chiguaza, caños) es alta. Reciben aguas residuales domésticas e industriales. Al caño San Carlos además de ser arrojada basura se vierten lodos provenientes del lavado y aceitado de automotores. Al río Tunjuelito confluyen quebradas (Yomasa, Santa librada-zona 5-, Limas -zona 19- y chiguaza-zona 6-) receptoras estas del alcantarillado de los barrios que las circundan; además al río se vierten aguas residuales industriales por la industria extractiva y residuos tóxicos desde las curtiembres.

Del reconocimiento hecho a nivel local se destaca la escasez de zonas verdes, parques y vegetación; las pocas existentes se hallan muy descuidadas, sin árboles ni tipo de vegetación alguna. Como aspecto a destacar, esta el Parque Metropolitano de El Tunal, que constituye una gran área potencial de desarrollo ambiental urbano

La Localidad de Tunjuelito esta ubicada a la margen derecha del río del cual toma su nombre. La Escuela de Artillería tiene el

privilegio de tener en sus predios terreno de humedal, humedales o pantanos, cuerpos de agua que tienen por función regular el caudal del río, permitir la formación del fitoplancton, puente para aves migratorias, entre otras funciones como la de proveer junco para hacer esteras. En los humedales del sistema hídrico del río esta la poca vida y oxígeno disuelto en el agua que pueda quedar, como madre para recuperar la dinámica del sistema natural.

Hoy en día el sistema de los humedales en términos visibles esta desecho en más del 90% a lo largo del curso. La Escuela, la Alcaldía y la industria extractiva tienen en sus manos la decisión futura de la tierra húmeda que nos queda en la localidad. Prácticamente son pequeñas franjas de agua.

Crece en estas matas de junco principalmente que tienen a su vez la propiedad de guardar agua, y han de estar aislados la mayor parte del tiempo del sistema -que se constituye en este caso al rededor del río- pues de lo contrario estarían antes que muertas totalmente eutrofizadas (cuando el oxígeno disuelto en el agua llega a cero o se carga de algas por el aporte excesivo de materia orgánica conduciendo a agotar el oxígeno).

Paradójicamente las sociedades han establecido su desarrollo a la márgenes de ríos, olvidando al poco tiempo que de éste, aguas

arriba o aguas abajo tomamos el agua.

Dentro del área del sistema hídrico de protección, aparece la ronda hidráulica del río Tunjuelito con 2.453.900 M2, el área total de la Cuenca es de 41.427 Has, un caudal promedio de 8 M3/seg y un área urbana drenada de 4.944 hectáreas, posee alrededor de 73 kilómetros de longitud hasta desembocar en el Bogotá. El cause natural del río se ha ido deteriorando por la cantidad de material disuelto que ha recibido generosamente de las industrias extractivas, lavaderos de arena, procesadoras de calizas, en la localidades de Usme o aguas arriba y cuya velocidad de arrastre se pierde al descender de los 2600 msn y entrar en zona plana de sabana.

El río Tunjuelito presenta una concentración muy alta de DBO (o Demanda Bioquímica de Oxígeno), compuesta por Cadmio, Cromo, Mercurio y Plomo, así como detergentes y fenóles convirtiéndose así en el canal que mayor volumen de polutantes arroja al Río Bogotá a la vez que se considera como la Cuenca urbana más pobre en infraestructura sanitaria.

A la altura de la avenida 13 con la carrera 6ta A entra a los límites de la localidad la quebrada Chiguaza, bordeando los barrios Abraham Lincoln y Tunjuelito.

A esta altura la quebrada ha recogido sus aguas desde el páramo de cruz verde, pero ya las trae perfectamente contaminadas.

Abraham Lincoln y Tunjuelito ya son barrios consolidados con otro tipo de servicios que van a arrojar aguas residuales en mayor cantidad y desperdicios de mayor variedad.

El río recibe la quebrada ya bien contaminada y a los pocos metros comienza a recibir el desecho de las curtiembres.

Los barrios de San Benito e Isla del Sol y la zona industrial en el extremo opuesto le han tomado la ronda al río. En el código de los Recursos Naturales se establece un mínimo de treinta metros a la margen del cuerpo de agua y ni si quiera por capricho de algunos estadistas si no de que es el mínimo necesario para permitir que el río crezca sin ocasionar tanta penuria a sus habitantes riverños.

San Benito arroja contaminantes tóxicos que aniquilan al río y sin embargo, continúan contaminandolo aguas abajo. La isla del Sol, seguramente toma su nombre de un efecto ambiental que se presentara. Sus habitantes que contaminan con residuos humanos y domésticos, podrían planear una convivencia amable con el río con buenos planes barriales, (de aseo, reciclaje y ecología).

Donde hay urbanismo sin consolidar es factible la acción preventiva y efectiva, donde ya esta consolidado nada que hacer aparte de aplicar medidas coercitivas como por ejemplo la implementación de filtros, lagunas de oxidación, canalizadores de aguas industriales, etc.

En la mitad de la localidad encontramos el parque El Tunal. Hoy en día un terreno plano desprovisto de capa vegetal que fuera cubierto con material de relleno, construcción, desperdicio y otros. Sus características en todo caso lo hacen un sistema importante de recuperar y en tanto le involucramos materia orgánica podemos propiciar un bosque (un conjunto variado de árboles y arbustos, que aclaran el paisaje).

El río recibe de la localidad, también dos caños, de San Carlos y San Vicente, que recogen el agua residual de la población centro norte.

2.5. PROCESOS COMUNITARIOS Y SOCIALES

Las Juntas de Acción Comunal, continúan siendo uno de los mecanismos de convocatoria y participación; sin embargo cobra cada vez mayor influencia, la participación motivada desde el sentir comunitario que se pregunta mediante las diversas acciones cívicas,

la forma o el como, las personas interesadas pueden contribuir y sobre todo incidir en el desarrollo local.

Básicamente son estos últimos (que a su vez involucra personajes de la accion comunal), pero que transectorialmente sin supeditarse al criterio político partidista, quienes están de manera participativa y en lo humanamente factible jalonando los procesos comunitarios hacia la realización de tareas.

Seguramente que en la mentalidad del común de la gente continuará por mucho más tiempo la asimilación de la participación comunitaria como el aporte exclusivo de la mano de obra o fuerza de trabajo, sin embargo con paciencia histórica, se van imponiendo con un carácter diferente otras maneras de la gestión comunitaria. A partir, por ejemplo, de la negociación, aportando la capacidad intelectual y el deseo expreso por el interés en su entorno como ingredientes principales.

Mediante la práctica se va logrando la independencia en los criterios y el actuar que se busca y se quiere desde la gestión local, mediante el acceso participativo en la gestión municipal, en la prestación de los servicios públicos, la participación en las veedurías y multiples espacios que se están abriendo como resultado de procesos socio-políticos.

En la Localidad se ha constituido progresivamente un quehacer comunitario mediante el proceso cívico que allí se ha ido imponiendo a la sombra de las mil y una inquietudes que van surgiendo al momento de querer conciliar lo que precisamente siempre ha sido impuesto del uno sobre el otro: la sumatoria de conocimientos diferentes. Imponer o negar?, -no, cultivar y negociar espacios en los cuales la comunidad si bien al principio con mínima experiencia en ese otro conocimiento alternativo - tecnológico- puede mediante los estudios técnicos ir accediendo al manejo y entendimiento del desarrollo administrativo de la Localidad. Recordemos que, este estudio nace por requerimiento comunitario cuando se vislumbra la posibilidad de que la comunidad asuma la prestación del servicio.

Si bien se percibe en los líderes comunitarios diferencias de criterios y derroteros políticos, un hecho es bastante claro: la comunidad se esta manifestando en su actitud persistente de ganar espacios de participación por la acción en prácticas específicas que tienen que ver directamente con su desarrollo socio-económico.

3. MANEJO ACTUAL DE LAS BASURAS

En la actualidad, el manejo dado a los residuos sólidos está determinado por un sistema convencional, que ha ido ensayando alternativas del manejo de la basura cambiando los métodos de disposición final, escogiendo entre los males el menos peor.

En Bogotá tenemos el relleno de Doña Juana a donde llegan para ser enterrados los residuos de toda índole, revueltos, compactados, y mal olientes tanto de la Localidad como de la ciudad en general.

Poco y nada piensan las personas que el carro recolector lejos de ser -"la basura que ya viene" es una parte del circuito de manejo de los residuos sólidos, pues en tanto hemos estado ajenos al proceso no captamos como funciona y lo mal que pueda estar funcionando. El sistema es asimilado por las personas desde el aspecto actitudinal, en el cual se involucran también actos que están determinados por la costumbre.

En cada familia se hace basura y se desechan productos que son recogidos y almacenados temporalmente al interior del hogar, en

bolsas plásticas principalmente, chuspas, cajas de cartón, costales y demás recipientes que a su vez de ante mano estan para ser rechazados y marcados como contaminates cuando es la actitud cultural la que es necesario replantear.

Una vez que la bolsa se ha llenado es esperado con paciencia el día en que se supone debe pasar el carro para ser sacada y colocada al frente o en la esquina y despues...todos se desentienden de ella.

Cuando se acumula, se descubren espacios de tolerancia donde la comunidad comienza a llevar sus residuos a lotes, quebradas, caños, parques en mal estado, esquinas poco transitadas, durante las horas de la noche o cuando aparentemente nadie esta viendo.

Este comportamiento va ligado al manejo actual de los residuos, como reflejo tambien de nuestra sociedad, al cual se ha ido incorporando como parte del sistema el fiero o joven que aturdido por la sociedad comienza a cohabitar con el entorno de la podredumbre. Es tal vez el único espacio donde se le permita vivir sin ser molestado. Ellos viven, se alimentan y logran unos pesos separando materiales útiles de la basura regada por las calles.

Esta actividad de carácter informal sin reconocimiento aún como parte de un sistema alternativo, involucra la acción del que hemos

dado en llamar al reciclador, que junto a su familia va recorriendo calles, logrando rescatar de las basuras materia prima de utilidad a la economía Nacional.

El sistema actual posibilita que al residuo de los procesos metabólicos sociales y humanos se siga llamando basura o desecho.

Por ejemplo: en algunas unidades residenciales del sector Tunal II se encuentran canecas metálicas (de 55 galones) dispuestas para almacenar el vidrio que sale de cada apartamento, sin embargo la colaboración para lograr una separación y recolección efectiva de una materia en particular es mínima, la actitud que prima sigue siendo la misma, deshacerme de la basura y nada mas. Esto demuestra la poca voluntad para las cosas nuevas y la dificultad cultural que implica un proceso de clasificación en la fuente.

3.1. CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

El manejo que se ha dado a los residuos sólidos es el tradicional, es decir que se recogen en el lugar de origen, en bolsas plásticas, u otro tipo de envase casi siempre de reuso, totalmente revueltas, se acumula en el carro recolector y se lleva al relleno. Por el camino de manera precaria y muy superficial los operarios van extrayendo materiales de inmediata comercialización como el vidrio

principalmente. A ese nivel, calcular cualquier cantidad y característica es imposible.

Teniendo en cuenta este precedente, para conocer el tipo y cantidad de residuos sólidos producidos se efectuaron muestreos de caracterización durante los días de recolección habitual y a las familias que estaban participando en el experimento piloto de clasificación en la fuente se les realizó un pesaje semanal. Toda muestra recogida se sometía a pesaje y/o cuarteo.

3.1.1. Generación de los Residuos Sólidos

Las actividades desarrolladas a nivel de cada barrio constituye una de las principales fuentes generadoras de los residuos sólidos para la localidad que según el tipo de unidad de consumo generadora se pueden catalogar en:

Desechos domésticos, desechos comerciales, desechos institucionales y desechos industriales.

El proceso de conversión de un desecho en insumo destinado nuevamente para el consumo, constituye el inicio del ciclo o proceso de reciclaje cuya efectividad se pretende en su totalidad para la localidad, sin embargo el proceso aunque se identifique con

el nombre de reciclaje no supera la clasificación y la recolección de materias primas comerciáveis, en la actualidad.

A nivel local se presentan unidades generadoras de residuos sólidos con características peligrosas como por ejemplo:

Del sector industrial: Curtiembres,

Del sector institucional: Hospitales (El tunal, El Carmen), CAMIS, policlinicos San Carlos), centros de salud, UPA.

Las industrias que generan mayor cantidad de residuos contaminantes son las curtimbrerías, las básicas del hierro y el acero y las derivadas del carbón y el petróleo, de manera general.

Mediante los análisis de caracterización de los desechos se puede determinar que la:

- a. Producción de basura per cápita: 0.61 hab.- día. Si bien se puede lograr un dato representativo, por características propias a la zona de estudio, la producción percapita se analizó individualmente para cada barrio. (ver Tabla 3.3 y Numeral 6.2.1).

- b. Producción diaria de basura en la localidad es de: 118.56 ton/día.
- c. Producción semanal de basura local: 829.96 ton/semana.
- d. Producción mensual de residuos locales: 3319.84 ton/mes, aproximándose a 3320 ton/mes.
- e. Producción anual de residuos sólidos en la localidad: 39838.08 ton/año.

3.1.2. Tipo de residuos

La basura no constituye un material heterogéneo por naturaleza; posee muchos componentes entre los cuales hay algunos valiosos por sus propiedades físicas elementales o por su potencial energético; se hace necesario entonces determinar la composición física para estimular el potencial de recuperación o la necesidad de un tratamiento posterior a su recolección.

Para la localidad 6a. los residuos generados se consideran de carácter recuperable y aprovechable siempre y cuando se tengan las debidas precauciones durante su almacenamiento en la fuente de producción ya que de lo contrario se deterioran y su calidad para

proceso no sería la misma.

3.1.3. Composición física de los residuos sólidos

La composición física de los residuos sólidos de una ciudad o localidad varia de acuerdo a las actividades desarrolladas en la misma.

La caracterización de los residuos sólidos en la localidad 6a. se realizó a través de cuarteos en diferentes puntos y pesajes a partir de una experiencia de clasificación en la fuente hecha a nivel casero durante un mes y medio para los diferentes barrios de la localidad. La clasificación física de los residuos se realiza teniendo en cuenta las siguientes características:

Papel y cartón, vidrio y cerámicas, plástico, metales, material higiénico, madera, textil, escoria y otros inertes -Denominados Residuos DUROS- y Material orgánico (vegetales putrescibles) - Denominados Residuos BLANDOS-.

En la Tabla 3.1. se establecen los porcentajes resultantes de la caracterización hecha a los residuos en la localidad.

A nivel Zona Industrial, (aunque no se les va a considerar dentro

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

TABLA 3.1. COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS LOCALIDAD 6a.
DE TUNJUELITO. MARZO - ABRIL 1994

COMPONENTE	% OBTENIDO (P/P)
Materia Orgánica (vegetales putrescibles)	67.83
Papel y cartón	10.12
Plástico	9.59
Vidrio	3.71
Metal	0.48
Sanitario	4.05
Madera	0.05
Textil	0.39
Escoria y otros	3.78
Total	100.00

del estudio como tal por tratarse en su mayoría de residuos especiales) se realizó un sondeo mediante encuestas, la colaboración por parte de las industrias fue muy limitada ya que un gran número de industrias se abstuvieron de dar cualquier tipo de información por pequeña que ésta fuera; sin embargo, de la poca información recogida se observa que es mínimo lo que se desperdicia ya que las mismas industrias venden los desechos o los transforman para su beneficio económico como se denota en la Tabla 3.2.

En la localidad existen instituciones como (hospitales, CAMIS, centros de salud), industrias (Zona industrial), y las industrias manufactureras del Cuero en San Benito, a los cuales se les considera Residuos de caracter especial y que por tanto no se cobijarán dentro del presente estudio.

3.1.4. Cantidad de material producido

Con el fin de cuantificar la cantidad de material producido fue necesario, a la par que se realizaban los cuarteos y donde fuera posible, obtener datos para el cálculo de la Producción percapita (P.P.C.). Tabla 3.3.

El material producido por la localidad en su gran mayoría es materia Orgánica seguida del papel y cartón, plástico y vidrio.

TABLA 3.2 COMPOSICION DE ALGUNOS RESIDUOS INDUSTRIALES
Localidad 6a. de Tunjuelito

INDUSTRIA	RESIDUO SOLIDO GENERADO Y DISPOSICION DADA
-Industria Textil	-Cartón, plástico, retal (Se Venden)
-Productos Químicos (Isulfinal)	-Grasas (Procesadas para producción de jabones)
-Frigoríficos Guadalupe	-Material orgánico, plástico, papel
-Central de Gas	-No se generan
-Bodegas Alpín (Bodegas para carros)	-No se generan
-Pastas Rioka	-10 kilos diarios de plástico (se vende) y Masa sobrante (Se vende y es usada como alimento para cerdos)

TABLA 3.3. PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS POR BARRIO PARA LA
LOCALIDAD 6a. DE TUNJUELITO

BARRIO	POBLAC.	PPC *	PROD.DE RESIDUOS		
			3D.	4D.	7D.
1. Abraham Lincoln	9087	0.73	19.90	26.83	46.53
2. Tunjuelito	15258	0.33	15.11	20.14	35.25
3. San Carlos	25778	0.40	30.93	41.24	72.18
4. San Benito	13640	0.53	21.69	28.92	50.60
5. Tunal 1	2500	0.83	6.23	8.30	14.53
6. Tunal 2	25000	0.83	62.25	83.00	145.25
7. El Carmen	27156	0.50	40.73	54.32	95.05
8. San Vicente	28618	0.86	39.49	52.66	92.15
9. Fátima	16184	0.60	29.13	38.84	67.97
10. Venecia	15037	0.84	37.89	50.52	88.42
11. Rincón de Venecia	8500	0.34	8.67	11.56	20.23
12. Laguneta	10269	0.70	21.56	28.75	50.32
13. Nuevo Muzu	2879	0.71	6.13	8.18	14.31
14. C.R Nuevo Muzu	400	0.71	0.85	1.14	2.00
15. Isla del sol	3500	0.23	2.42	3.22	5.64
16. Villa Ximena	900	0.34	0.92	1.22	2.14
17. Tejar de Ontario	1100	0.52	1.72	2.29	4.00
18. Urb. Sta Lucia	4000	0.84	10.08	13.44	23.52
TOTAL	209803	0.61	355.7	474.26	829.96

* : Promedios

D : Dias

Asesor Ambiental: ** : toneladas
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL 58

Esta cantidad total se obtuvo a partir de los cuarteos realizados a lo largo de la Zona y del previo análisis de los datos registrados encontrándose:

Cantidad de residuos producidos para 3 días: 355.7 Tn

Cantidad de residuos producidos para 4 días: 474.26 Tn

Cantidad de residuos producidos para 7 días: 829.96 Tn

3.2. SISTEMA DE RECOLECCION Y BARRIDO

El sistema actual de recolección de los residuos sólidos en el Distrito y en particular en la localidad se presta en general de manera deficiente desde el punto de vista convencional.

Progresivamente el servicio ha decaído, pueden pasar semanas y meses sin que se preste el servicio de recolección. La emergencia sanitaria se sintió una vez que la EDIS suspendió la recolección o distanció la frecuencia de la misma, por la abundancia de basura en multitud de lugares, subsistiendo hoy en día lugares característicos donde los "recolectores populares" (personas que con carretilla y por \$500 o según el volumen de basura la llevan a botar) o, la misma gente cuando no pasa el servicio.

La recolección, transporte y disposición de los residuos presenta

deficiencias que ameritan la corrección y solución inmediata en un sistema alternativo. Ambos sistemas, el de recolección y transporte y el de disposición invitan a plantear alternativas de aprovechamiento hasta hoy menospreciadas, varias de las cuales han sido identificadas y sugeridas por la misma comunidad.

Las deficiencias que ameritan solución inmediata se refieren a la adecuada prestación del servicio para erradicar los focos de acumulación permanente y la disposición de desechos al río, quebrada y caños, que constituyen un foco de riesgo sanitario permanente.

El lugar de disposición final para la inmensa mayoría de las basuras en Bogotá es el Relleno Sanitario Doña Juana; solución que no es la más adecuada para la naturaleza porque representa riesgos de contaminación de la corriente del río Tunjuelito ocasionada por el vertimiento de lixiviados que llegan en una cantidad mayor de 7 litros por segundo, como también la infiltración de estos a las corrientes de aguas subterráneas; tampoco es la solución más adecuada económicamente ya que se están enterrando recursos que tienen ya un valor adquirido y que podrían representar mayor riqueza si son transformados usandolos como materia prima; ni ambientalmente, porque todo el recurso natural enterrado ha implicado un costo ambiental en la transformación y además, porque

continuamos requiriendo mas materia prima de los recursos naturales.

Frente a esta situación la empresa puede tomar una actitud critica y, sobretodo con ejemplos demostrar que se puede disminuir considerablemente la cantidad de desechos a enviar al Relleno.

Otras deficiencias, se refieren al desperdicio de la potencialidad de los residuos, de convertirse en fuente de ingreso local, materiales de insumo e incluso elementos finales útiles a la sociedad, que se están desperdiciando hoy debido a que son arrojados o enterrados .

3.2.1. Organización

Actualmente la EDIS es la entidad encargada de recoger en gran parte los desechos generados por la localidad, dicha recolección se hace con una frecuencia de 2 veces a la semana llevándolos tal y como salen -sin selección alguna- al Relleno Sanitario Doña Juana y sin abrigar la posibilidad de usar el sistema de selección en la fuente para reducir el volumen de residuos.

La EDIS, tiene su propia organización, controla la prestación del servicio en la Ciudad, está a cargo de tres Zonas de las seis

Autónomas que maneja: SUR, CENTRO Y NORTE.

El barrido de vías y áreas públicas es una operación complementaria de la EDIS.

3.2.1.1. Recursos Humanos

Los recursos humanos con los que cuenta la EDIS para prestar el servicio a la localidad es muy bajo según lo que se ha podido obtener de la información de campo, ya que la empresa no cuenta en este momento con un índice de prestación del servicio.

3.2.1.2. Recursos Físicos

Para realizar el trabajo tanto de recolección como de barrido de las vías y áreas públicas, la EDIS cuenta con 4 camiones compactadores de 16 yardas cubicas (y^3) que a simple vista no ofrecen ninguna garantía de operatividad y funcionamiento.

Para el barrido y limpieza de calles se ha destinado equipo mecánico que aligera esta ardua labor sumada a una cuadrilla de limpieza, con su respectiva dotación, que efectúan esta labor de manera ciclica pero muy poco frecuente para algunos lugares determinados.

3.2.2. Almacenamiento

En la localidad lo que comúnmente se utiliza es la bolsa plástica, como recipiente de almacenamiento con muy poca tendencia a usar la caneca, el barril de 55 galones, el costal o la caneca de caucho.

El almacenamiento actual que se hace a los desechos sólidos de la localidad es el de simplemente almacenar, sacar y esperar que se lleven la basura comúnmente para el Relleno doña Juana.

3.2.3. Frecuencia y cobertura de recolección

La recolección de basura en la localidad actualmente la realizan :

- a . ASEO CAPITAL : Cubre toda la parte de la calle 51s o Avenida Caracas, perteneciente a la zona 6a.
- b. LIME : Hace la recolección en la zona Industrial.
- c. EDIS : Hace la recolección en el resto de la localidad.

La frecuencia de recolección comúnmente es de 2 veces por semana tanto a nivel residencial como institucional e industrial.

En algunos botaderos tradicionales de la localidad, específicamente hablando de el ubicado en la Plaza de mercado de San Carlos, llegan desechos traídos desde el barrio Restrepo por los recicladores, quienes en zorras los traen, y depositan para realizar la selección de lo que les sirve y abandonar allí lo que no les sirve.

Estos botaderos se presentan también a raíz del capricho de las gentes ya que algunos habitantes de la comunidad no sacan la basura cuando el carro recolector pasa y horas después la sacan para dejarla abandonada en las calles o lugares de botadero público.

3.2.4. Barrido de calles y Areas Públicas

El barrido de calles y áreas públicas en la actualidad lo están llevando a cabo las respectivas empresas de acuerdo al área de cobertura en la recolección. Esta operación se hace durante las horas de la noche.

3.3. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final dada a los desechos sólidos en la localidad es la de recogerlos y disponerlos en el Relleno Sanitario Doña Juana tal y como se producen.

3.4. EXPERIENCIAS DE RECICLAJE

El "...Reciclaje no es una invento sino una actividad natural de los humanos, interrumpido hace más o menos cuatro décadas por la explosión de la riqueza y de la energía barata y regresa justamente porque la Energía se ha encarecido".

En nuestro medio esta actividad ha sido desarrollada básicamente por grupos marginados que han contado con un apoyo irregular por parte de las empresas industriales que utilizan dichas materias primas. Generalmente la mayor parte de su trabajo se lo apropia el intermediario.

Antes de entrar a referirnos a experiencias propias del reciclaje en Colombia y en Santafé de Bogotá más específicamente, se hablará del reciclaje como el procedimiento mediante el cual las basuras se separan, recogen, clasifican y almacenan para finalmente ser incorporadas como materia prima al ciclo productivo. Reciclar, es introducir materiales y objetos usados a los circuitos de producción y consumo.

En Colombia la práctica del reciclaje no involucra solamente un aspecto técnico, económico y ecológico, sino que tiene en cuenta además diversas variables sociales y humanas.

El proceso de recuperación, clasificación, comercialización, acopio y transformación de desechos en Colombia, ha nacido de necesidades económicas de los sectores populares y de una cultura del ahorro y del no consumismo, tanto por cartoneros y recuperadores como de consumidores de productos de segunda mano o de productos baratos reciclados. En Colombia, particularmente en Bogotá, se evidencia la permanencia del reuso como una actividad que está lejos de haber perdido fuerza y que es de un gran valor social y ambiental.

Según lo expresado en el documento "Trabajando con desechos" de Enda América Latina de 1991, en Colombia resulta difícil ubicar espacial y temporalmente los antecedentes de la recuperación de los desechos de una manera total ya que hasta ahora se está en el proceso de recuperar dicha historia. Como parte del hecho social y cultural del reuso que no es exclusivo de los sectores populares, diversos materiales considerados como desechos siempre han sido recuperados, tal como sigue ocurriendo actualmente con artículos domésticos (ollas, loza, estufas, elementos ornamentales, etc.) o con artículos personales como el vestuario, zapatos, joyas e inclusive alimentos.

Un análisis de la realidad del trabajo del recuperador callejero en los diversos espacios donde desarrolla su actividad resalta algunos rasgos característicos como pueden ser: -Niveles de estratificación

del oficio de recolección y comercialización, zonas y espacios donde recuperan los desechos, los tipos de organización que establecen, las relaciones que mantienen en los diversos espacios del trabajo, son características de los diferentes grupos de recuperadores de desechos los cuales crean una jerarquía interna y una diferenciación social y cultural. Por ejemplo se encuentran carretas o esferados (tracción humana), zorreros(tracción animal), costaleros(usan costal para desempeñar el trabajo) y recolectores-compradores (que luego de recuperar en la calle, compran material de desecho anunciándose a gritos en zonas residenciales). - La falta de valoración y autovaloración de su actividad hace que sea muy vulnerable la labor diaria de estos recolectores, razón por la cual se les cataloga como parte de la delincuencia común y el blanco de autoridades y organizaciones de limpieza.

Preocupados por la situación ésta, en 1992 nace un comité para la defensa de los derechos humanos de los recicladores.

El sector industrial de gran escala trabaja, básicamente con cartón, papel, vidrio y metales; a partir de estos tres materiales, organiza las bodegas que dependen directamente de él.

Los recuperadores generalmente venden los desechos a los depositos pequeños los cuales garantizan la compra de todo lo que recogen los

recicladores. Entre bodegas grandes, formales y populares, existen intercambios comerciales activos, sin embargo, la gran industria capta el mayor volumen de materiales.

En la localidad de Tunjuelito especialmente en el Barrio Isla del Sol (Barrio de Invasión) es practicada la actividad del Reciclaje como profesión o medio de subsistencia. En el barrio San Carlos también se observan recicladores tanto en la plaza de mercado como en la cra 18B con calle 50 donde hay invasión.

4. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

A continuación se presentan varias alternativas de solución, que cubren tecnologías alternativas e incorporan la clasificación y separación en la fuente o en el sitio de disposición final buscando el aprovechamiento de las basuras de origen animal y vegetal mediante la compostación y la lombricultura.

Cada una de ellas presenta ventajas y dificultades , o mejor niveles de complejidad diferentes en su implementación y funcionamiento permanente , aspectos estos que se discuten en este capítulo.

4.1. SOLUCIÓN CONVENCIONAL: RECOLECCIÓN CON CAMIONES COMPACTADORES Y VIAJE AL RELLENO SANITARIO

La EDIS ha recolectado de manera deficiente los residuos sólidos mediante la utilización de camiones compactadores de dos tipos:

Los conocidos como c70 ,. de 6 toneladas de capacidad (15 yardas cúbicas) y los Brigadier o Superbrigadier de 10 toneladas de

capacidad (24 yardas cúbicas).

Sin embargo, la deficiencia en el servicio ha generado, como ya se mencionó, el hecho de que los habitantes arrojan los residuos en los cursos de agua, causando problemas de proliferación de ratas, malos olores, deterioro del paisaje, entre otros.

4.2. SOLUCIONES ALTERNATIVAS E INNOVATIVAS

Como alternativas a la recolección que se ha hecho hasta el momento se plantean varias opciones, que se explican a continuación:

4.2.1. Sistema de recolección con compactador y volquetas, y transporte al relleno sanitario de Doña Juana

Se plantea la posibilidad de la recolección normal de basuras urbanas mediante el uso de volquetas comunes : Se recomienda esta estrategia sólo en caso de emergencia, ya que los costos y eficiencia se afectan de manera significativa.

Realizando clasificación y aprovechamiento en el lugar donde se toma la basura: De hecho, hoy se practica de manera poco sanitaria y muy precaria la separación de vidrio, papel y alguna cantidad de plástico por "recicladores" que van adelante o siguiéndole los

pasos al carro recolector o la volqueta.

Mediante un plan educativo se buscaría que la comunidad no revuelva tanto la basura y la saque con una previa y mínima separación de los materiales que posean algún valor comercial inmediato, con el fin de que quienes ya en la actualidad viven del oficio de la clasificación lo hicieran en condiciones mas sanitarias. Trabajar la clasificación del material orgánico donde se pudiera (hogar, hogares comunitarios, restaurantes y otros) para llevar a cabo procesos de compostaje y lombricultura a nivel local y en la posteridad aprovechar el humus en recuperación de jardines, parques, sitios peatonales, próximos al lugar de vivienda o para la venta a viveros como tierra especial.

4.2.2. Sistema integrado de separación en la fuente y aprovechamiento al final.

Una alternativa de gran atractivo, y la más racional de todas, es la de la separación en la fuente, es decir en cada hogar, comercio o establecimiento, de los residuos que poseen un valor comercial inmediato, tales como papel, vidrio, cartón, plásticos (algunos), hueso y metales, de tal manera que lo que se considera "basura" sólo contenga realmente los desechos de cocina, baños, polvo, de jardín, etc., que requieren de procesos tales como el compostaje y

la lombricultura.

4.2.2.1. Clasificación en la fuente, selección en el Centro de Acopio y Reciclaje

La anterior alternativa es mucho más compleja según se quiere y se propone para la localidad. El ideal sería que cada familia sacara todo perfectamente separado, pero el comportamiento habitual y la disponibilidad de espacio generan rechazo en la población para asumir este sistema, también requeriría de un sistema óptimo de recolección periódica, bodegas para la clasificación final conducente a la venta o a la transformación y el almacenamiento.

Se plantea entonces, la clasificación en la fuente de material inerte y orgánico, que en un Centro de acopio se haría el rescate y la selección de mayor cantidad de material.

El cierre a este proceso lo implicaría la transformación de materias recogidas en la localidad misma. Un sistema así, de hecho se proyecta a otras localidades.

4.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación se discuten para cada una de las opciones las

ventajas, dificultades y desventajas:

Relleno Sanitario. Las ventajas del relleno sanitario son básicamente las de que constituye una solución inmediata al problema de disposición inadecuada actual. El Distrito Capital, como muchos municipios Colombianos han recurrido a esta alternativa. Requiere una inversión en el sitio para su adecuación y para su operación, representada en la construcción de filtros, chimeneas, impermeabilización y tratamiento de los lixiviados (las aguas resultantes de la descomposición de las basuras y del agua que penetra en ellas.)

Sin embargo , dificulta y anula prácticamente la posibilidad de reaprovechamiento de numerosos materiales, negándole por lo tanto a un grupo de personas acceso a posibles medios de subsistencia.

La instalación de un relleno sanitario requiere del cumplimiento de una serie de requisitos y precauciones, tales como su correcta ubicación, lejos de fuentes o corrientes de agua y de lugares de vivienda por ejemplo. Para Bogotá el caso, es que llega en demasia basura que aumenta día a día, acortando la vida útil de cualquier relleno.

Separación en la Fuente y Aprovechamiento Final. Las ventajas de la

clasificación en el sitio de origen se deben en buena parte a que se recuperan materiales que de otra forma serían enterrados y para los cuales ya existen un valor determinado en el mercado y otros que pueden convertirse en abono o tierra, que tienen un valor aunque indirecto y que requieren de procesamiento extra insitu.

Las desventajas están asociadas a los riesgos para la salud de los trabajadores que se encargan de la selección y la de costos de acarreo de materiales que podrían haber sido aprovechados antes de su transporte.

Las ventajas adicionales de la clasificación en la fuente y separación final, por lo menos de los materiales con valor comercial inmediato (así este valor sea modesto) son varias; desde la dignificación del trabajo del reciclador, que actualmente tiene que escarbar en los residuos de los demás para obtener su subsistencia, hasta el mayor precio pagado por los intermediarios (por encontrarse mas limpios) y los ahorros en energía y materias primas que obtienen las compañías que los requieren.

Se aprecia una disminución del número de viajes y el volumen de residuos a enviar al relleno.

Una versión avanzada de esta modalidad consiste en la

implementación de compostadores en cada hogar, lo cual terminaría disminuyendo considerablemente el volumen de material a disponer en un sitio diferente, eliminando necesidades de transporte y permitiendo negociar a cada usuario cantidades de humus periódicamente.

4.4. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS RECOMENDABLE

El grupo interdisciplinario y comunitario de trabajo decidió, en apoyo a la idea expresada por la comunidad en general, el sentir de la alcaldía y la expresión de grupos sociales que creen en la empresa comunitaria, explorar en todas sus dimensiones la alternativa denominada "gradual" puesto que esta encierra todas las posibilidades de manejo del sistema y porque en la práctica la sociedad va respondiendo crecientemente en función de los estímulos que se den.

Esta implica progresivamente implementar recolección y barrido, en una primera fase, recuperación en la fuente, (segunda fase) y transformación de los mismos (tercera fase); todo acompañado de campañas educativas.

Adicionalmente , se tuvo en cuenta la nueva Ley de Distribución de competencias y recursos (Ley 60 de 1993) , en la cual se consigna

la constitución de empresas comunitarias para atender las necesidades de la población en el artículo segundo sobre "competencias de los Municipios" , en el numeral tercero: "en el sector de agua potable y saneamiento básico , asegurar la prestación de los servicios de agua potable , alcantarillado , soluciones de tratamiento de aguas y disposición de excretas , aseo urbano y saneamiento básico rural , directamente o en asociación con otras entidades públicas , comunitarias o privadas, o mediante contratación con personas privadas o comunitarias", esto sumado al criterio de que los residuos sólidos encierran un valor económico que debe aprovecharse al máximo posible para el mejoramiento social , con preferencia hacia los más necesitados (teniendo en cuenta el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas , INBI).

En síntesis , la propuesta es:

SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS CON SEPARACION EN EL CENTRO DE ACOPIO Y ALMACENAMIENTO, CON APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES RECICLABLES, COMPOSTACION Y LOMBRICULTURA DE ORGANICOS INOCUOS (NO RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL).

5. EL SISTEMA PROPUESTO

El sistema se propone como modelo de participación social y administrativo de la localidad y de recuperación natural; por esta razón este asumirá como filosofía de sus funciones la promoción social (mediante microempresas) y la acción ambiental (como fuente también de trabajo) y mejoramiento de la calidad de vida.

La opción escogida, la de la recolección y aprovechamiento tanto en la fuente como en el lugar transitorio de disposición y almacenamiento, requiere ante todo de una gran capacidad de coordinación entre las diferentes actividades que la componen y de la motivación permanente de la comunidad para que cumpla con su papel.

Sin perder de miras que el objetivo final lo constituye la implementación gradual de cuatro componentes.

De ahí que este documento no se limite a describir la tecnología y aspectos logísticos, sino que también reconozca la importancia de una adecuada organización de las operaciones y de una

sustentabilidad económica de la empresa que se propone, cualquiera que sea su condición legal.

5.1. SUBSISTEMAS COMPONENTES

Se presenta a continuación , de manera detallada el Sistema de Manejo y Aprovechamiento de los Residuos Sólidos para la Localidad de Tunjuelito, que se compone no sólo del sistema tecnológico , sino también y de manera muy importante de los sistemas operativo e institucional, Económico y Financiero, Social y Cultural y, natural y espacial.

5.1.1. Subsistema Tecnológico

El Subsistema Tecnológico consiste en la tecnología empleada y la forma de utilizarla . Como ya se explicó de manera breve anteriormente , la opción tecnológica seleccionada es la de la separación de dos tipos de residuos en la fuente, es decir en los hogares o puntos de origen: los residuos con valor de intercambio inmediato debido a su demanda establecida como insumos de procesos y productos ya establecidos, y los que no representan valor inmediato y por lo tanto deben disponerse y/o transformarse por parte de la localidad en un sitio final.

5.1.2. Subsistema Institucional y Operativo

Para desarrollar la opción tecnológica planteada , se requiere diseñar una estrategia de organización y operación que responda de manera eficaz a la necesidad de disponer oportunamente del servicio de recolección de los residuos y al reto de reaprovechar la mayor cantidad posible de subproductos y materiales.

Tal y como lo plantea la Ley 60 de 1993 , entre las opciones de prestación del servicio de recolección de las basuras mediante la empresa municipal de aseo que en la práctica existe , esta la contratación total o fraccionada con empresas privadas y/o con empresas comunitarias , teniendo en cuenta que mientras que la labor de reciclaje y separación en la fuente e incluso en el sitio de disposición final son actividades que generan recursos económicos directos , las labores de disposición , lombricultura, compostaje y vivero (al tenerse en cuenta una de las características que en la filosofía de la empresa se plantea, de recuperación ambiental), requieren de mayor inversión y generan comparativamente menores ingresos en la actualidad.

Sin embargo , y por tratarse de una actividad con hondas implicaciones cívicas , se recomienda considerar la Constitución de una empresa comunitaria , en la cual los socios-trabajadores tengan

acceso a las posibles ganancias de la misma.

La Alcaldía participaría mediante el aporte de las volquetas, compactador (es), lugar de disposición entre otras actividades para lo cual se estimaría el porcentaje de uso de las mismas en la actividad específica.

5.1.3. Subsistema Económico y Financiero

El flujo económico de las actividades de recolección , reciclaje, aprovechamiento final y disposición está dado por los siguientes rubros:

- Tarifas cobradas a los usuarios
- Valor de Venta de los materiales reciclados de demanda inmediata
- Valor de Venta de los productos de la operación de Compostaje y Lombricultura .
- Los costos de capital , operación , mantenimiento y depreciación de equipos , representados en :
 - Mano de Obra
 - Vehículos
 - Lugar de Disposición , Almacenamiento , Transformación.

Sin embargo, es necesario establecer y precisar la posibilidad de figuras de trueque entre la entidad que se cree, la localidad o la alcaldía Mayor, en rubros tales como la utilización de las volquetas para la recolección a cambio de la producción del compostaje.

Estas magnitudes estarán dadas en buena parte por la figura legal bajo la cual se establezca el ente o entes.

Una opción que puede surgir es la de crear una MICROEMPRESA DE RECICLAJE EN LA FUENTE, que se encargaría, con autonomía, de la recolección casa a casa de los materiales de valor inmediato , mientras que otra empresa , de carácter mixto , podría asumir la recolección y transformación de los residuos en un sitio final.

Sin embargo , esta opción no tiene el atractivo de una visión integral del manejo de los desechos y además podría debilitar la segunda actividad.

Las tarifas deben ser revisadas mediante el uso de la información del último censo respecto al número de habitantes de cada vivienda, teniendo en cuenta la concordancia con los demás servicios públicos.

5.1.4. Subsistema Social y Cultural

Como factor determinante del éxito de la opción planteada aparece el cambio de actitud y de conducta individual , de cada ciudadano, en su hogar , en su lugar de trabajo, etc. acerca de las basuras.

Por ello , la inversión en la educación y motivación son indispensables para lograr índices de reciclaje y de separación en los hogares. Se requiere igualmente de medidas tales como la expedición de acuerdos que consideren incluso sanciones para las personas o entes que no acaten la nueva forma de separación de las basuras.

Los incentivos pueden ser diversos de carácter económico, rifas, bonos canjeables por el pago de otros servicios u otros que sean propuestos y realizables a los que separen en la fuente , hasta el reconocimiento de un valor de compra de los residuos que sirvan para reciclaje. Pero el mas óptimo de todos es lograr la comprensión en la comunidad del mejoramiento de la calidad de vida social y ambientalmente.

5.1.5. Subsistema Natural y espacial

Se refiere al área urbana, a la distancia a recorrida por los

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO**

camiones recolectores y a los sitios de disposición y/o aprovechamiento de los residuos. La descripción detallada de cada uno de los espacios se realiza en el diseño propuesto.

6. SUBSISTEMA TECNOLÓGICO

En este capítulo se presenta de manera detallada cada uno de los componentes tecnológicos requeridos para la operativización de la empresa. En primera instancia es necesario establecer un sistema de recolección de residuos sólidos resolviendo este agudo problema y en segunda instancia un sistema que aumente gradualmente hasta alcanzar los siguientes tres componentes que son la separación en la fuente, el transporte y movilización hacia centros de acopio o reciclaje, y por último, la disposición y aprovechamiento en sí.

6.1. Descripción del sistema conjunto.

El sistema conjunto será el resultado de una serie de etapas que se implementaran de forma gradual en las cuales la educación y el grado de colaboración que la comunidad demuestre en el manejo de los residuos sólidos será el principal condicionante de las decisiones de implementar o adquirir tecnologías más complejas en el manejo de los residuos sólidos.

En una primera etapa, que será de acción inmediata, el problema a

resolver es la precaria recolección de los residuos, razón por la cual se ha establecido un sistema de recolección de residuos sólidos según la producción percapita que se presenta por barrio.

Paralela a esta etapa se inicia una campaña de educación masiva que busca el reconocer por parte de la comunidad la importancia económica, ambiental y social que tiene un eficiente manejo de los residuos sólidos, al implementarse un programa de selección en la fuente como base operativa de la empresa de aseo y reciclaje de la localidad.

A medida que esta campaña de educación vaya arrojando resultados positivos entrará en operación un sistema de recolección de materiales de valor económico inmediato y no inmediato, su transporte, disposición y aprovechamiento final.

El sistema de Barrido y Aseo de calles y Areas públicas se implementará desde la fase inicial de operación.

6.2. SISTEMA DE RECOLECCIÓN PRIMARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El sistema de recolección primaria de residuos sólidos se debe diseñar teniendo presente los calculos de producción percapita por barrio que se presentan a continuación.

6.2.1. Cálculo de Producción percapita por barrio en la
localidad de Tunjuelito.

Los datos que se exponen a continuación son fruto de una extensa labor de investigación y recolección de información realizada por el grupo de trabajo durante mes y medio de trabajo. Estos son el soporte práctico de los datos que se muestran en la tabla 3.3.

1. ABRAHAM LINCOLN

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.54, 1.00, 0.78, 0.57, 0.67, 0.83, 0.53, 0.77, 0.91, 0.78, 0.55 y 0.83.

Desviación Standar de muestra = 0.16

Desviación Standar de población = 0.15

Media Aritmetica= 0.73 kg/hab-día.

Numero de datos = 12

2. TUNJUELITO

Valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.53, 0.39, 0.41, 0.33, 0.24, 0.27, 0.20 y 0.30.

Desviación standar de muestra: 0.11

Desviación standar de población = 0.10

Media Aritmética = 0.33 kg/hab-día.

Número de datos = 8

3. SAN CARLOS

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.37, 0.45, 0.43, 0.38, 0.51, 0.30, 0.34 y 0.39.

Desviación standar de muestra = 0.07

Desviación standar de población = 0.06

Media aritmetica = 0.40 kg/hab-día.

Número de datos = 8

4. SAN BENITO

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.33, 0.23, 0.31, 0.28, 0.83, 0.37, 0.67, 0.67, 0.74, 0.62, 0.71 y 0.62.

Desviación standar de muestra = 0.21

Desviación standar de población = 0.20

Media aritmetica = 0.53 kg/hab-día.

Número de valores = 12

5. TUNAL 1

No fué posible realizar Cuarteos, se tomará el promedio de PPC de TUNAL 2.

Media aritmetica = 0.83 kg/hab-día.

6. TUNAL 2

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.82, 0.88, 0.73, 0.92, 0.75, 0.83, 0.86, 0.85, 0.89, 0.78, 0.76 y 0.90.

Desviación standar de muestra = 0.06

Desviación standar de población = 0.06

Media aritmetica = 0.83 kg/hab-día.

Número de valores = 12

7. EL CARMEN

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes : 0.47, 0.11, 0.12, 0.23, 0.87, 0.64, 0.66 y 0.86.

Desviación standar de muestra = 0.31

Desviación standar de población= 0.29

Media aritmetica = 0.50 kg/hab-día.

Número de valores = 8

8. SAN VICENTE

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.49, 0.78, 0.51, 0.42, 0.33, 0.39, 0.37 y 0.36.

Desviación standar de muestra: 0.15

Desviación standar de población = 0.14

Media aritmetica = 0.46 kg/hab-dia.

Número de valores = 8

9. FATIMA

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.47, 0.51, 0.87, 0.42, 0.64, 0.63, 0.86 y 0.37.

Desviación standar de muestra = 0.19

Desviación standar de población = 0.18

Media aritmetica = 0.60 kg/hab-dia.

Número de datos = 8

10. VENEZIA

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 1.03, 0.66, 0.79, 0.93, 0.83, 0.89, 0.75, 0.90, 0.62, 0.97, 0.94 y 0.74.

Desviación standar de muestra = 0.13

Desviación standar de población = 0.12

Media aritmetica = 0.84 kg/hab-dia.

Número de valores = 12

11. RINCON DE VENEZIA

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.37, 0.23, 0.30,

Asesor Ambiental:

CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

0.49, 0.19, 0.23, 0.64 y 0.23.

Desviación standar de muestra = 0.16

Desviación standar de población = 0.15

Media Aritmetica = 0.34 kg/hab-día.

Número de datos = 8

12. LAGUNETA

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.66, 0.37, 0.86, 0.75, 0.64 y 0.94.

Desviación standar de muestra = 0.20

Desviación standar de población = 0.18

Media aritmetica = 0.70 kg/hab-día.

Número de valores = 6

13. NUEVO MUZU

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.34, 0.83, 0.60, 0.65, 0.69, 0.88, 0.94, 0.98, 0.60 y 0.59.

Desviación standar de muestra = 0.20

Desviación standar de población = 0.18

Media aritmetica = 0.71 kg/hab-día.

Número de valores = 10

14. CONJUNTO RESIDENCIAL NUEVO MUZU

No fué posible efectuar cuarteos ni pesajes ya que NUNCA se encontraron residuos, pero por su similitud social, económica y lo homogéneo de su población se adoptará una producción percapita promedio igual a la de Nuevo Muzu.

Media aritmetica = 0.71 kg/hab-dia.

15. ISLA DEL SOL

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.14, 0.24, 0.26, 0.21, 0.15, 0.19, 0.25 y 0.39.

Desviación standar de muestra = 0.08

Desviación standar de población = 0.07

Media aritmetica = 0.23 kg/hab-dia.

Número de datos = 8

16. VILLA XIMENA

No fué posible efectuar cuarteos, pero por su similitud y cercanía a Rincón de Venecia, adoptamos un promedio de PPC igual a la calculada para dicho barrio.

Media Aritmetica = 0.34 kg/hab-dia.

17. TEJAR DE ONTARIO

Los valores de PPC obtenidos son los siguientes: 0.5, 0.75, 0.35, 0.57, 0.33 y 0.60.

Desviación standar de muestra = 0.16

Desviación standar de población = 0.15

Media aritmetica = 0.52 kg/hab-día.

Número de valores = 6

18. URBANIZACION SANTA LUCIA SUR

No fué posible efectuar cuarteos ni pesajes ya que no se encontraron desechos en las calles; tiene mucha similitud con el barrio San Carlos en su parte residencial por lo cual se adopta su misma PPC.

Media aritmetica = 0.40 kg/hab-día.

6.2.2. Esquema de ruteo, recolección y transporte al Relleno Doña Juana

Como una acción de inmediata ejecución se plantea la necesidad de resolver el problema de recolección de residuos sólidos en la localidad de Tunjuelito razón por la cual se plantean las siguientes alternativas.

6.2.2.1. Alternativa #1

Esta alternativa desarrolla tecnológicamente el uso de volquetas para la recolección de residuos sólidos.

Las condiciones que se dan para el diseño de esta alternativa son las siguientes:

- a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana
- b. Carro recolector: Volqueta
 - Capacidad de carga: 2.5 toneladas. El limitante de la capacidad es el volumen ya que la densidad del residuo es muy baja
- c. Cuadrilla de recolección: 4 personas; 1 conductor
 - 2 recolectores
 - 1 acomodador
- d. Rendimiento de recolección: 17 kg / (minuto * recolector)
- e. Tiempo efectivo de recolección: 1.5 horas
- f. Tiempo de transito: 1.25 horas
 - Centro de producción - relleno: 25 minutos
 - Descarga en el relleno: 30 minutos
 - Relleno - centro de producción: 20 minutos
- g. Numero de viajes al relleno: 3
- i. Dias de operación a la semana: 7 días

De acuerdo a las anteriores condiciones se plantea la siguiente ecuación que calcula el numero de vehiculos necesarios para la recolección de residuos sólidos en Tunjuelito:

$$\# \text{ Vehiculos necesarios} = \frac{7 * \text{pob.} * \text{P.P.C.} * \text{COB.} * \text{FAR}}{\text{R} * \text{V} * \text{D} * \text{N} * \text{J}}$$

donde:

7 : Numero de dias a la semana

pob. : Población: 209,803 hab.

P.P.C. : Producción percapita deresiduos: 0,7 kg / (hab. * dia)

COB. : Cobertura del servicio: % * 0.01 : 100 %

FAR : Factor de reserva: 1.1 - 1.3. Depende de la eficiencia de
mantenimiento: 1.1

R : Factor de capacidad del vehiculo : 1

V : Volumen o capacidad del vehiculo : 14 m³

D : Densidad del residuo en el vehiculo : 200 kg / m³

N : Numero de viajes al relleno : 3

J : Jornadas de operación : 7

Numero de volquetas necesarias = 21, 18 en operación y 3 para reposición. Cuyo tiempo de operación diario por volqueta será de

8,25 horas y 57,75 horas semanales para un 34.38 % de la semana.

La operación de una volqueta puede se efectuada por el camión recolector compactador de 6 y³ con capacida para 2.5 tonel;adas con el que cuenta la localidad actualmente.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 21 volquetas conun taller de mantenimiento con para tres de estas, a las cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá un dia de duración.

No se prevee una capacidad extra en las volquetas con el fin de amortiguar incrementos repentinos y paulatinos en la producción de residuos sólidos.

Para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 18 conductores, 18 acomodadores, 36 recolectores y 6 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 78 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 2 camionetas.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Costo aproximado de cada voqueta: \$ 50'000,000

- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 1,028'000,000

6.2.2.2. Alternativa #2

Esta alternativa, al igual que la anterior, propone el uso de volquetas.

Las condiciones que se dan para el diseño de esta alternativa son las siguientes:

- a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana
- b. Carro recolector: Volqueta
 - Capacidad de carga: 2.5 toneladas. El limitante de la capacidad es el volumen ya que la densidad del residuo es muy baja
- c. Cuadrilla de recolección: 4 personas; 1 conductor
 - 2 recolectores
 - 1 acomodador
- d. Rendimiento de recolección: 17 kg / (minuto * recolector)
- e. Tiempo efectivo de recolección: 1.5 horas
- f. Tiempo de transito: 1.25 horas
 - Centro de producción - relleno: 25 minutos
 - Descarga en el relleno: 30 minutos

- Relleno - centro de producción: 20 minutos

g. Numero de viajes al relleno: 6

h. Dias de operación a la semana: 7 dias

Según la ecuación propuesta es necesario usar 11 volquetas, 9 en operación y 2 en reposición con una relación de tiempo en operación de 16.5 horas diarias por volqueta y 115.5 horas semanales para un 68.75 % de la semana.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 11 volquetas con un taller de mantenimiento con para dos de estas, a las cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá un día de duración.

No se prevee una capacidad extra en las volquetas con el fin de amortiguar incrementos repentinos y paulatinos en la producción de residuos sólidos.

Para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 9 conductores, 9 acomodadores y 18 recolectores en un primer turno, requiriendo del mismo numero de personas para un segundo turno esto sumado a 4 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 76 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia

mecánica y demás labores es necesaria la compra de 2 camionetas.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Costo aproximado de cada voqueta: \$ 50'000,000
- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 528'000,000

6.2.2.3. Alternativa #3

Esta alternativa, al igual que las anteriores, propone el uso de volquetas.

Las condiciones que se dan para el diseño de esta alternativa son las siguientes:

a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana

b. Carro recolector: Volqueta

- Capacidad de carga: 2.5 toneladas. El limitante de la capacidad es el volumen ya que la densidad del residuo es muy baja

c. Cuadrilla de recolección: 4 personas; 1 conductor

2 recolectores

1 acomodador

- d. Rendimiento de recolección: 17 kg / (minuto * recolector)
- e. Tiempo efectivo de recolección: 1.5 horas
- f. Tiempo de transito: 1.25 horas
 - Centro de producción - relleno: 25 minutos
 - Descarga en el relleno: 30 minutos
 - Relleno - centro de producción: 20 minutos
- g. Numero de viajes al relleno: 6
- h. Dias de operación a la semana: 6 dias

Según la ecuación propuesta es necesario usar 12 volquetas, 10 en operación y 2 en reposición con una relación de tiempo en operación de 16.5 horas diarias por volqueta y 99 horas semanales para un 58.93 % de la semana.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 12 volquetas con un taller de mantenimiento con para dos de estas, a las cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá un día de duración.

No se prevee una capacidad extra en las volquetas con el fin de amortiguar incrementos repentinos y paulatinos en la producción de residuos sólidos.

Para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 10 conductores, 10 acomodadores y 20 recolectores en un primer turno,

requiriendo del mismo numero de personas para un segundo turno esto sumado a 4 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 84 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 2 camionetas.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Costo aproximado de cada voqueta: \$ 50'000,000
- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 578'000,000

6.2.2.4. Alternativa #4

Esta alternativa, propone el uso de camiones recolectores compactadores de 13 y³.

Las condiciones que se dan para el diseño de esta alternativa son las siguientes:

- a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana
- b. Carro recolector, compactador: Leach - Ramonerre 13 y³

Capacidad volumetrica: 10 m³

Capacidad tonelaje: 7 toneladas

Densidad del residuo en el compactador: 700 kg/m^3

c. Cuadrilla de recolección: 3 personas; 1 conductor

2 recolectores

d. Eficiencia de recolección: $17 \text{ kg/ (minuto*recolector)}$

e. Tiempo de transito: 1.5 horas

- Centro de producción - relleno: 35 minutos

- Descarga en relleno: 30 minutos

- Relleno- centro de producción: 25 minutos

f. Jornadas diarias de operación a la semana: 7

De acuerdo a las condiciones anteriores y considerando el uso de la formula preliminar para el calculo de vehiculos necesarios para la labores de recolección de residuos se plantea el uso de 10 camiones recolectores - compactadores según las siguientes variables:

7 : Numero de días a la semana

pob. : Población: 209,803 hab.

P.P.C. : Producción percapita deresiduos: $0,7 \text{ kg / (hab. * dia)}$

COB. : Cobertura del servicio: $\% * 0.01 : 100 \%$

FAR : Factor de reserva: 1.1 - 1.3. Depende de la eficiencia de
mantenimiento: 1.1

R : Factor de capacidad del vehiculo : 0.95

V : Volumen o capacidad del vehiculo : 10 m^3

D : Densidad del residuo en el vehiculo : 700 kg / m³

N : Numero de viajes al relleno : 2

J : Jornadas de operación : 7

Es muy posible que el numero de camiones se redusca por las condiciones de recolección que se presenta en algunas zonas, motivo por el cual se propone el suiguiente esquema de recolección:

CAMION # 1

LUNES: 1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 1 -13
 2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 14 - 26

MARTES: 1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 27 - 39
 2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 40 - 47
 Tunjuelito Manzanas 1 - 7

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 8 - 28
 2^{do} Viaje: Tunjuelito Manzanas 29 - 49

JUEVES: 1^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 50 -59
 San Carlos Manzanas 1 - 4
 2^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 5 - 13

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASFO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

VIERNES: 1^{er} Viaje: San Carlos Manzananas 14 - 22
 2^{do} Viaje: San Carlos Manzananas 23 - 31

SABADO: 1^{er} Viaje: San Carlos Manzananas 32 - 41
 2^{do} Viaje: San Carlos Manzananas 42 - 50

DOMINGO: 1^{er} Viaje: Tunal 1 , Plaza San Carlos
 2^{do} Viaje: San Carlos Manzananas 5 - 13

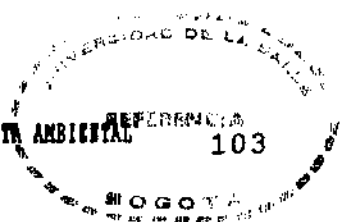
CAMION # 2

LUNES: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Antioquia
 2^{do} Viaje: Tunal 2 Bolivar, Caldas
 3^{er} Viaje: Tunal 2 Caqueta, Cauca

MARTES: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Boyaca ,Cordoba
 2^{do} Viaje: Tunal 2 Magdalena , Nariño
 3^{er} Viaje: Tunal 2 Huila , Quindio

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Choco , Guajira
 2^{do} Viaje: Tunal 2 Cundinamarca , Cesar
 3^{er} Viaje: Tunal 2 Cesar , Guajira "B"

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPOSTA AMBIENTAL



JUEVES: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Atlantico , Meta
2^{do} Viaje: Tunal 2 Meta , Norte de Santander
3^{er} Viaje: Tunal 2 Norte de Santander, Risaralda

VIERNES: 1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 1 -13
2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 14 - 26

SABADO: 1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 27 - 39
2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 40 - 47
Tunjuelito Manzanas 1 - 7

DOMINGO: 1^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 8 - 28
2^{do} Viaje: Tunjuelito Manzanas 29 - 49

CAMION # 3

LUNES: 1^{er} Viaje: San Carlos Manzanas 14 - 22
2^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 23 - 31

MARTES: 1^{er} Viaje: Tunal 1 , Plaza San Carlos
2^{do} Viaje: Tunjuelito Manzanas 50 - 59
San Carlos Manzanas 1 - 4

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: San Carlos Manzanos 32 - 41
2^{do} Viaje: San Carlos Manzanos 42 - 50

JUEVES: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Antioquia
2^{do} Viaje: Tunal 2 Bolivar, Caldas
3^{er} Viaje: Tunal 2 Caqueta, Cauca

VIERNES: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Boyaca ,Cordoba
2^{do} Viaje: Tunal 2 Magdalena , Nariño
3^{er} Viaje: Tunal 2 Huila , Quindio

SABADO: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Choco , Guajira
2^{do} Viaje: Tunal 2 Cundinamarca , Cesar
3^{er} Viaje: Tunal 2 Cesar , Guajira "B" ..

DOMINGO: 1^{er} Viaje: Tunal 2 Atlantico , Meta
2^{do} Viaje: Tunal 2 Meta , Norte de Santander
3^{er} Viaje: Tunal 2 Norte de Santander,Risaralda

CAMION # 4

LUNES: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanos 1 - 14
2^{do} Viaje: El Carmen Manzanos 15 - 28

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

MARTES: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 29 - 42

2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 43 - 56

MIÉRCOLES: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 57 - 70

2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 71 - 84

JUEVES: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 85 - 98

2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 99 - 111

VIERNES: 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 1 - 14

2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 15 - 28

SABADO: 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 29 - 42

2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 43 - 56

DOMINGO: 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 57 - 69

2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 1 - 8

CAMION # 5

LUNES: 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 1 - 14

2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 15 - 28

MARTES: 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 29 - 42
2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 43 - 56

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 57 - 69
2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 1 - 8

JUEVES: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 1 - 14
2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 15 - 28

VIERNES: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 29 - 42
2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 43 - 56

SABADO: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 57 - 70
2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 71 - 84

DOMINGO: 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 85 - 98
2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 99 - 111

CAMION # 6

LUNES: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 1 - 14
2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 15 - 28

MARTES: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 29 - 42
2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 43 - 56

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 57 - 70
2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 71 - 84

JUEVES: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 85 - 91
2^{do} Viaje: Tejar de Ontario y Villa Ximena

VIERNES: 1^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 9 - 20
2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 21 - 32

SABADO: 1^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 33 - 44
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 1 - 9

DOMINGO: 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 10 - 18
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 19 - 27

CAMION # 7

LUNES: 1^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 9 - 20
2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 21 - 32

MARTES: 1^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 33 - 44
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 1 - 9

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 10 - 18
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 19 - 27

JUEVES: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 1 - 14
2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 15 - 28

VIERNES: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 29 - 42
2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 43 - 56

SABADO: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 57 - 70
2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 71 - 84

DOMINGO: 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 85 - 91
2^{do} Viaje: Tejar de Ontario y Villa Ximena

CAMION # 8

LUNES: 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 28 - 36
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 37 - 45

MARTES: 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 46 - 54
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 55 - 63

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: Santa Lucia
2^{do} Viaje: Santa Lucia

JUEVES: 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 28 - 36
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 37 - 45

VIERNES: 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 46 - 54
2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 55 - 63

SABADO: 1^{er} Viaje: Santa Lucia
2^{do} Viaje: Santa Lucia

DOMINGO: 1^{er} Viaje: Nuevo Muzú
2^{do} Viaje: Conjunto Residencial Nuevo Muzu

CAMION # 9 (Camión - Compactador 6 y³)

LUNES: Rincón de Venecia

MARTES: Rincón de Venecia

MIERCOLES: 1^{er} Viaje: Nuevo Muzú
 2^{do} Viaje: Nuevo Muzú
 3^{er} Viaje: Nuevo Muzú
 4^{to} Viaje: Isla del Sol

JUEVES: 1^{er} Viaje: Nuevo Muzú
 2^{do} Viaje: Conjunto Residencial Nuevo Muzú

VIERNES: Rincón de Venecia

SABADO: Rincón de Venecia

DOMINGO: Isla del Sol

Al barrio San Benito no se le destinará el carro recolector - compactador de 2.5 toneladas en los momentos en los cuales esté no realice labores específicas de recolección pues la mayoría de desechos sólidos generados se le considera de carácter industrial por lo tanto requiere de una recolección separada a la tradicional con destino a un tratamiento especial para estos residuos.

Según el esquema anterior es necesario el uso de 10 camiones recolectores - compactadores de 13 y³, 8 en operación y 2 para

reposición además del camión de 6 y^l con una relación de tiempo en operación de 10 horas diarias por camión y 70 horas semanales para un 41.67 % de la semana.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 13 camiones con un taller de mantenimiento con para dos de estos, a los cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá un día de duración.

Se prevee una capacidad extra en los camiones recolectores del 5% con el fin de amortiguar incrementos repentinos y paulatinos en la producción de residuos sólidos.

Para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 9 conductores, 18 recolectores y 4 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 31 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 2 camionetas.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Caja compactadora de 13 y^l con tolva de recolección: \$ 42'000,000
- Chasis Diesel: \$ 42'000,000
- Costo aproximado de cada unidad de recolección: \$ 84'000,000

- Costo de las 10 unidades de recolección: \$ 840'000,000
- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 868'000,000

6.2.2.5. Alternativa #5

Esta alternativa, al igual que la anterior, propone el uso de camiones recolectores compactadores de 13 y³.

Las condiciones que se dan para el diseño de esta alternativa son las siguientes:

- a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana
- b. Carro recolector, compactador: Leach - Ramonerre 13 y³
 - Capacidad volumetrica: 10 m³
 - Capacidad tonelaje: 7 toneladas
 - Densidad del residuo en el compactador: 700 kg/m³
- c. Cuadrilla de recolección: 3 personas; 1 conductor
 - 2 recolectores
- d. Eficiencia de recolección: 17 kg/ (minuto*recolector
- e. Tiempo de transito: 1.5 horas
 - Centro de producción - relleno: 35 minutos
 - Descarga en relleno: 30 minutos
 - Relleno- centro de producción: 25 minutos

f. Jornadas semanales de operación: 6

N : Numero de viajes al relleno : 4

De acuerdo a las condiciones anteriores y considerando el uso de la fórmula preliminar para el cálculo de vehículos necesarios para las labores de recolección de residuos se plantea el uso de 6 camiones recolectores - compactadores. A continuación se propone el siguiente esquema de recolección:

CAMION # 1

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 1 - 13
- 2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 14 - 26
- 3^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 27 - 39
- 4^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 40 - 47
- Tunjuelito Manzanas 1 - 7

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 8 - 28
- 2^{do} Viaje: Tunjuelito Manzanas 28 - 49
- 3^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 50 - 59
- San Carlos Manzanas 1 - 4

4^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 5 - 13

MIERCOLES Y SABADO:

1^{er} Viaje: San Carlos Manzanas 14 - 22

2^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 23 - 31

3^{er} Viaje: San Carlos Manzanas 32 - 41

4^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 42 - 51

CAMION # 2

LUNES y JUEVES:

1^{er} Viaje: Plaza San Carlos, Tunal 1

2^{do} Viaje: Tunal 2 Antioquia

3^{er} Viaje: Tunal 2 Bolivar, Caldas

4^{do} Viaje: Tunal 2 Caqueta, Cauca

MARTES Y VIERNES:

1^{er} Viaje: Tunal 2 Boyacá, Cordoba

2^{do} Viaje: Tunal 2 Magdalena, Quindio

3^{er} Viaje: Tunal 2 Huila, Quindio

4^{do} Viaje: Tunal 2 Choco, Guajira "A"

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: Tunal 2 Cundinamarca, Cesar
- 2^{do} Viaje: Tunal 2 Cesar, Guajira "B"
- 3^{er} Viaje: Tunal 2 Atlantico, Meta
- 4^{do} Viaje: Tunal 2 Norte de Santander, Risaralda

CAMION # 3

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 1 - 14
- 2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 15 - 28
- 3^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 29 - 42
- 4^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 43 - 56

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 57 - 70
- 2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 71 - 84
- 3^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 85 - 98
- 4^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 99 - 111

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 1 - 14
- 2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 15 - 28

3^{er} Viaje: Fátima Manzanas 29 - 42

4^{do} Viaje: Fátima Manzanas 43 - 56

CAMION # 4

LUNES Y JUEVES:

1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 57 - 69

2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 1 - 11

3^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 12 - 22

4^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 23 - 33

MARTES Y VIERNES:

1^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 34 - 44

2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 1 - 9

3^{er} Viaje: Venecia Manzanas 10 - 18

4^{do} Viaje: Venecia Manzanas 19 - 27

MIERCOLES Y SABADO:

1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 28 - 36

2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 37 - 45

3^{er} Viaje: Venecia Manzanas 46 - 54

4^{do} Viaje: Venecia Manzanas 55 - 63

CAMION # 5

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: Urbanización Santa Lucia
- 2^{do} Viaje: Urbanización Santa Lucia
- 3^{er} Viaje: Rincón de Venecia
- 4^{do} Viaje: Rincón de Venecia, Villa Ximena,
Conjunto Residencial Nuevo Muzú

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 1 - 14
- 2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 15 - 28
- 3^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 29 - 42
- 4^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 43 - 56

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 57 - 70
- 2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 71 - 84
- 3^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 85 - 91
Tejar de Ontario
- 4^{do} Viaje: Nuevo Muzú

CAMION # 6 (Compactador de 6 y³)

LUNES Y JUEVES: San Benito 1^{er} Sector

MARTES Y VIERNES: San Benito 2^{do} Sector

MIERCOLES Y SABADO:

Mañana: Isla del Sol

Tarde y Noche: San Benito 3^{er} Sector

Según el esquema anterior es necesario el uso de 6 camiones recolectores - compactadores de 13 y³, 5 en operación y 1 para reposición además del camión de 6 y³ con una relación de tiempo en operación de 20 horas diarias por camión y 120 horas semanales para un 73.17 % de la semana.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 7 camiones con un taller de mantenimiento con para uno de estos, a los cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá dos días de duración.

Se prevee una capacidad extra en los camiones recolectores del 5%.

El recurso humano necesario para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 6 conductores y 12 recolectores para un primer y un segundo turno además y 4 mecánicos encargados de las

labores de mantenimiento, en total 40 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 1 camioneta.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Caja compactadora de 13 y³ con tolva de recolección: \$42'000,000
- Chasis Diesel: \$ 42'000,000
- Costo aproximado de cada unidad de recolección: \$ 84'000,000
- Costo de las 10 unidades de recolección: \$ 504'000,000
- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 518'000,000

6.2.2.6. Alternativa #6

Esta alternativa, propone el uso de camiones recolectores compactadores de 16 y³.

Las condiciones que se dan para el diseño de esta alternativa son las siguientes:

- a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana
- b. Carro recolector, compactador: Leach - Ramonerre 16 y³

Capacidad volumetrica: 12 m³

Capacidad tonelaje: 8.5 toneladas

Densidad del residuo en el compactador: 700 kg/m³

c. Cuadrilla de recolección: 3 personas; 1 conductor

2 recolectores

d. Eficiencia de recolección: 17 kg/ (minuto*recolector

e. Tiempo de transito: 1.5 horas

- Centro de producción - relleno: 35 minutos

- Descarga en relleno: 30 minutos

- Relleno- centro de producción: 25 minutos

f. Jornadas semanales de operación: 6

N : Numero de viajes al relleno : 4

De acuerdo a las condiciones anteriores y considerando el uso de la formula preliminar para el cálculo de vehículos necesarios para la labores de recolección de residuos se plantea el uso de 6 camiones recolectores - compactadores. A continuación se propone el siguiente esquema de recolección:

CAMION # 1

LUNES y JUEVES:

1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 1 - 16

2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 17 - 32

3^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 33 - 47

4^{do} Viaje: Tunjuelito Manzanas 1 - 25

MARTES Y VIERNES:

1^{er} Viaje: Tunjuelito 26 - 50

2^{do} Viaje: Tunjuelito 51 - 5

San Carlos 1 - 7

3^{er} Viaje: San Carlos 8 - 19

4^{do} Viaje: San Carlos 20 - 30

MIERCOLES Y SABADO:

1^{er} Viaje: San Carlos 31 - 41

2^{do} Viaje: San Carlos 42 - 52

3^{er} Viaje: San Carlos 53 - 57

Plaza San Carlos

4^{do} Viaje: Tunal 1

CAMION # 2

LUNES y JUEVES:

1^{er} Viaje: Tunal 2 Bolivia, Huila

2^{do} Viaje: Tunal 2 Nariño, Meta

3^{er} Viaje: Tunal 2 Nte de Santander - Guajira"B"

4^{do} Viaje: Tunal 2 Cundinamarca, Magdalena

MARTES Y VIERNES:

1^{er} Viaje: Tunal 2 Quindio, Guajira "A", Caldas

2^{do} Viaje: Tunal 2 Caquetá, Atlántico

3^{er} Viaje: Tunal 2 Risaralda, Cordoba

4^{do} Viaje: Tunal 2 Choco, Cauca

MIERCOLES Y SABADO:

1^{er} Viaje: Tunal 2 Cesar, Atlántico

2^{do} Viaje: Tunal 2 Antioquia, Boyaca

3^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 1 - 18

4^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 19 - 38

CAMION # 3

LUNES y JUEVES:

1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 39 - 56

2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 57 - 74

3^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 75 - 93

4^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 94 - 111

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 1 - 15
- 2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 16 - 30
- 3^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 31 - 45
- 4^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 46 - 60

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 61 - 75
- 2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 76 - 91
- 3^{er} Viaje: San Benito
- 4^{do} Viaje: San Benito

CAMION #4

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 1 - 17
- 2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 18 - 34
- 3^{er} Viaje: Fátima Manzanas 35 - 51
- 4^{do} Viaje: Fátima Manzanas 52 - 69

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 1 - 12
- 2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 13 - 25
- 3^{er} Viaje: Venecia Manzanas 26 - 38

4^{do} Viaje: Venecia Manzanas 39 - 51

MIERCOLES Y SABADO:

1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 52 - 63

2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 1 - 15

3^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 16 - 29

4^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 30 - 44

CAMION # 5

LUNES y JUEVES:

1^{er} Viaje: Urbanización Santa Lucia

2^{do} Viaje: Urbanización Santa Lucia y
Rincón de Venecia

3^{er} Viaje: Rincón de Venecia

4^{do} Viaje: Nuevo Muzú

MARTES Y VIERNES:

1^{er} Viaje: Conjunto Residencial Nuevo Muzú,
Isla del Sol, Villa Ximena y
Tejar de Ontario

Según el esquema anterior es necesario el uso de 5 camiones

recolectores - compactadores de 16 y³, 4 en operación el 100 % de su tiempo y 1 en operación el 30 % de su tiempo, sin tener en cuenta el uso del camión de 6 y¹ para un promedio de operación de 17 horas diarias por camión y 103 horas semanales para un 62.80 % de la semana.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 6 camiones con un taller de mantenimiento con para uno de estos, a los cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá 1.75 días de duración ya que no existe camión para reposición.

Se prevee una capacidad extra en los camiones recolectores del 5%.

El recurso humano necesario para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 5 conductores y 10 recolectores para un primer y un segundo turno además y 4 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 34 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 1 camioneta.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Caja compactadora de 16 y³ con tolva de recolección: \$ 45'000,000

- Chasis Diesel: \$ 42'000,000
- Costo aproximado de cada unidad de recolección: \$ 87'000,000
- Costo de las 5 unidades de recolección: \$ 435'000,000
- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 449'000,000

6.2.2.7. Alternativa #7

Esta alternativa es la combinación de dos alternativas previamente descritas, la #5 y la #6.

De la alternativa #5 se adaptará la rutina de recolección y de la alternativa #6 el equipo de recolección.

El esquema de recolección es el siguiente:

CAMION # 1

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 1 - 13
- 2^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 14 - 26
- 3^{er} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 27 - 39
- 4^{do} Viaje: Abraham Lincoln Manzanas 40 - 47

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

Tunjuelito Manzanas 1 - 7

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 8 - 28
- 2^{do} Viaje: Tunjuelito Manzanas 28 - 49
- 3^{er} Viaje: Tunjuelito Manzanas 50 - 59
- San Carlos Manzanas 1 - 4
- 4^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 5 - 13

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: San Carlos Manzanas 14 - 22
- 2^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 23 - 31
- 3^{er} Viaje: San Carlos Manzanas 32 - 41
- 4^{do} Viaje: San Carlos Manzanas 42 - 51

CAMION # 2

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: Plaza San Carlos, Tunal 1
- 2^{do} Viaje: Tunal 2 Antioquia
- 3^{er} Viaje: Tunal 2 Bolivar, Caldas
- 4^{do} Viaje: Tunal 2 Caqueta, Cauca

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL



MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: Tunal 2 Boyacá, Cordoba
- 2^{do} Viaje: Tunal 2 Magdalena, Quindio
- 3^{er} Viaje: Tunal 2 Huila, Quindio
- 4^{do} Viaje: Tunal 2 Choco, Guajira "A"

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: Tunal 2 Cundinamarca, Cesar
- 2^{do} Viaje: Tunal 2 Cesar, Guajira "B"
- 3^{er} Viaje: Tunal 2 Atlantico, Meta
- 4^{do} Viaje: Tunal 2 Norte de Santander, Risaralda

CAMION # 3

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 1 - 14
- 2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 15 - 28
- 3^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 29 - 42
- 4^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 43 - 56

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 57 - 70
- 2^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 71 - 84

3^{er} Viaje: El Carmen Manzanas 85 - 98

4^{do} Viaje: El Carmen Manzanas 99 - 111

MIERCOLES Y SABADO:

1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 1 - 14

2^{do} Viaje: Fátima Manzanas 15 - 28

3^{er} Viaje: Fátima Manzanas 29 - 42

4^{do} Viaje: Fátima Manzanas 43 - 56

CAMION # 4

LUNES y JUEVES:

1^{er} Viaje: Fátima Manzanas 57 - 69

2^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 1 - 11

3^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 12 - 22

4^{do} Viaje: Laguneta Manzanas 23 - 33

MARTES Y VIERNES:

1^{er} Viaje: Laguneta Manzanas 34 - 44

2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 1 - 9

3^{er} Viaje: Venecia Manzanas 10 - 18

4^{do} Viaje: Venecia Manzanas 19 - 27

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: Venecia Manzanas 28 - 36
- 2^{do} Viaje: Venecia Manzanas 37 - 45
- 3^{er} Viaje: Venecia Manzanas 46 - 54
- 4^{do} Viaje: Venecia Manzanas 55 - 63

CAMION # 5

LUNES y JUEVES:

- 1^{er} Viaje: Urbanización Santa Lucia
- 2^{do} Viaje: Urbanización Santa Lucia
- 3^{er} Viaje: Rincón de Venecia
- 4^{do} Viaje: Rincón de Venecia, Villa Ximena,
Conjunto Residencial Nuevo Muzú

MARTES Y VIERNES:

- 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 1 - 14
- 2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 15 - 28
- 3^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 29 - 42
- 4^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 43 - 56

MIERCOLES Y SABADO:

- 1^{er} Viaje: San Vicente Manzanas 57 - 70
- 2^{do} Viaje: San Vicente Manzanas 71 - 84

3^{er} Viaje: San Vicente Manzananas 85 - 91

Tejar de Ontario

4^{do} Viaje: Nuevo Muzú

CAMION # 6 (Compactador de 6 y³)

LUNES Y JUEVES: San Benito 1^{er} Sector

MARTES Y VIERNES: San Benito 2^{do} Sector

MIERCOLES Y SABADO:

Mañana: Isla del Sol

Tarde y Noche: San Benito 3^{er} Sector

Según lo anterior serán necesarios 6 camiones recolectores - compactadores de 16 y³, 5 en operación y 1 en reposición, teniendo en cuenta el uso del camión de 6 y³ para un promedio de operación de 20 horas diarias por camión y 120 horas semanales para un 73.17 % de la semana, cumpliéndose las siguientes condiciones:

a. Frecuencia de recolección: 2 veces por semana

b. Carro recolector, compactador: Leach - Ramonerre 16 y³

Capacidad volumetrica: 12 m³

Capacidad tonelaje (real): 8.5 toneladas

Capacidad tonelaje (base de cálculo): 7 toneladas

Densidad del residuo en el compactador: 700 kg/m^3

c. Cuadrilla de recolección: 3 personas; 1 conductor

2 recolectores

d. Eficiencia de recolección: $17 \text{ kg/ (minuto*recolector)}$

e. Tiempo de transito: 1.5 horas

- Centro de producción - relleno: 35 minutos

- Descarga en relleno: 30 minutos

- Relleno- centro de producción: 25 minutos

f. Jornadas semanales de operación: 6

N : Numero de viajes al relleno : 4

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 7 camiones con un taller de mantenimiento con para uno de estos, a los cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá dos dias de duración.

Se prevee una capacidad extra en los camiones recolectores del 18% suficiente para amortiguar incrementos repentinos o paulatinos u la producción de residuos sólidos en Tunjuelito.

El recurso humano necesario para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 6 conductores y 12 recolectores para un primer y un segundo turno además y 4 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 40 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 1 camioneta.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Caja compactadora de 16 y³ con tolva de recolección: \$ 45'000,000
- Chasis Diesel: \$ 42'000,000
- Costo aproximado de cada unidad de recolección: \$ 87'000,000
- Costo de las 6 unidades de recolección: \$ 522'000,000
- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 536'000,000

6.2.2.8. Alternativa #8

Esta alternativa contempla el uso de 5 camiones recolectores compactadores de 16 y³, 4 para operación y 1 para reposición además de 1 camión recolector compactador de 8 y³ marca Peerless con Chasis Ford F350 Cuya finalidad será cubrir la rutina de recolección del camión #5 descrita en la alternativa #6 y el camión existente de 6 y³.

El tiempo de operación diaria será de 20 horas y 120 horas semanales para un promedio del 73.17 % de la semana.

Es necesario un garaje que tenga capacidad para 7 camiones con un taller de mantenimiento con para uno de estos, a los cuales se les hará una evaluación semanal que tendrá dos días de duración.

Se prevee una capacidad extra en los camiones recolectores del 5 %.

El recurso humano necesario para asegurar la operación técnico-operativa son necesarios 6 conductores y 12 recolectores para un primer y un segundo turno además y 4 mecánicos encargados de las labores de mantenimiento, en total 40 personas.

Con el fin de realizar las labores de supervisión, asistencia mecánica y demás labores es necesaria la compra de 1 camioneta.

El costo del equipo para esta alternativa es el siguiente:

- Caja compactadora de 16 y³ con tolva de recolección: \$ 45'000,000
- Chasis Diesel: \$ 42'000,000
- Costo aproximado de cada unidad de recolección de 16 y³ :
\$87'000,000
- Costo de las 5 unidades de recolección de 16 y³: \$ 435'000,000
- Caja compactadora de 8 y³ marca Peerless: \$ 28'000,000
- Chasis Ford F350 Diesel: \$ 16'000,000
- Costo aproximado de la unidad de recolección de 8 y³ :\$44'000,000

- Costo aproximado de cada camioneta: \$ 14'000,000
- COSTO GLOBAL : \$ 493'000,000

En la tabla 6.1 se resumen todas las alternativas expuestas anteriormente.

6.2.2.9. Selección de la alternativa más adecuada

Con el fin de seleccionar la alternativa más adecuada se procedió a realizar una evaluación técnica que involucra la gran mayoría de aspectos que pueden influir en la operación técnica de la empresa llamados indicadores de evaluación analizando cada uno de estos indicadores y encontrando el nivel que cada una de las alternativas tiene con dichos aspectos para así entrar a calificarlas objetivamente.

6.2.2.9.1. Indicadores técnicos de evaluación

Los indicadores técnicos de evaluación que se tendrán en cuenta para seleccionar la alternativa más adecuada son los siguientes:

A. RELACION TIEMPO DE OPERACION: este indicador evalúa la viabilidad que tiene la alternativa de ser ejecutada teniendo en cuenta que a mayor tiempo de operación semanal mayor cantidad de

TABLA 6.1. RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS TECNICAS DE RECOLECCION

ALTERNATIVA	NUMERO Y CLASE DE VEHICULOS	CAPACIDAD EXTRA EN VEHICULOS	RECURSO HUMANO NECESARIO	COSTO GLOBAL ALTERNATIVA \$
1	20 Volquetas 1 Recolector de 6 y3	0%	78 Personas	1,028'000,000
2	10 Volquetas 1 Recolector de 6 y3	0%	76 Personas	528'000,000
3	11 Volquetas 1 Recolector de 6 y3	0%	84 Personas	578'000,000
4	10 Recolectores 13 y3 1 Recolector de 6 y3	0%	31 Personas	868'000,000
5	6 Recolectores 13 y3 1 Recolector de 6 y3	0%	40 Personas	518'000,000
6	5 Recolectores 16 y3 1 Recolector de 6 y3	5%	34 Personas	449'000,000
7	6 Recolectores 16 y3 1 Recolector de 6 y3	18%	40 Personas	536'000,000
8	5 Recolectores 16 y3 1 Recolector de 8 y3 1 Recolector de 6 y3	5%	40 Personas	493'000,000

residuos recolectados. Tendrá un porcentaje del 20 %.

B. VIDA UTIL DEL EQUIPO: este indicador tiene relación directa con el anterior ya que a mayor tiempo semanal de operación menor será la vida útil del equipo. Su porcentaje será del 10 %.

C. TIEMPO DISPONIBLE PARA MANTENIMIENTO: este indicador, al igual que el anterior, tiene relación directa con los dos indicadores pues a mayor tiempo de operación semanal menor tiempo para labores de mantenimiento y por consiguiente menor vida útil. Su peso es del 20%.

D. RECURSO HUMANO: este indicador evalúa el grado de complejidad administrativa que tendría el manejar un numero determinado de personas que garantice la operación técnica de la empresa pues entre mayor sea la planta de personal mayores serán las obligaciones en cuanto a salarios, prestaciones y manejo de la misma. Su porcentaje es del 25 %.

E. FACTOR DE RESERVA: este indicador es fundamental en el momento de selección pues el equipo debe estar habilitado para amortiguar un incremento paulatino o súbito en la producción de residuos razón por la cual a mayor capacidad de reserva mayor cantidad de residuos podrán ser evacuados. Su porcentaje es del 25 %.

6.2.2.9.2. Método de calificación

Con el fin de calificar objetivamente cada una de las alternativas se propone la matriz que se muestra en la tabla 6.2.

La calificación de cada alternativa será el resultado de sumar el producto del Índice de calificación (Ici) de cada alternativa por el porcentaje que le ha sido asignado a cada uno de los Indicadores de evaluación.

6.2.2.9.3. Calificación de las alternativas

A continuación se procede a calificar todas y cada una de la alternativas que se expusieron anteriormente según el método de calificación propuesto, los resultados se pueden observar en la tabla 6.3.

El resultado de la calificación de las alternativas arrojo como resultado que la alternativa # 7 es la más adecuada para poner en marcha en la localidad de Tunjuelito.

El ruteo debe ser eficiente en lo posible debe tener:

1. Minimos giros a la izquierda .

TABLA 6.2. MATRIZ DE CALIFICACION DE ALTERNATIVAS TECNICAS

INDICADORES DE EVALUACION (P _i)	INDICE DE CALIFICACION (I _{ci})				
	1	2	3	4	5
RELACION TIEMPO DE OPERACION (%) [P ₁ = 0.20]	< 20	20 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
VIDA UTIL DEL EQUIPO (Anos) [P ₂ = 0.10]	2 Anos	3 Anos	4 Anos	6 Anos	8 Anos
TIEMPO PARA MANTENIMIENTO (DIAS) [P ₃ = 0.20]	< 0.5	0.5 - 1.0	1.1 - 1.5	1.6 - 2.0	2.1 - 2.5
RECURSO HUMANO (Personas) [P ₄ = 0.25]	> 80	80 - 61	60 - 41	40 - 31	< 31
FACTOR DE RESERVA (%) [P ₅ = 0.25]	0	1 - 5	6 - 10	11 - 15	> 15

TABLA 6.3. CALIFICACION DE LAS ALTERNATIVAS TECNICAS DE RECOLECCION

ALTERNATIVA (#)	INDICE DE CALIFICACION DE ALTERNATIVAS (Ici)						IE	
	A. Ici * 0.20	B. Ici * 0.10	C. Ici * 0.20	D. Ici * 0.25	E. Ici * 0.25	TOTAL		
1	2 * 0.20	4 * 0.10	2 * 0.20	2 * 0.25	1 * 0.25	1.95		
2	4 * 0.20	2 * 0.10	2 * 0.20	2 * 0.25	1 * 0.25	2.15		
3	3 * 0.20	2 * 0.10	2 * 0.20	1 * 0.25	1 * 0.25	1.70		
4	3 * 0.20	3 * 0.10	2 * 0.20	4 * 0.25	2 * 0.25	2.80		
5	4 * 0.20	2 * 0.10	4 * 0.20	3 * 0.25	2 * 0.25	3.05		
6	4 * 0.20	2 * 0.10	4 * 0.20	4 * 0.25	2 * 0.25	3.30		
7	4 * 0.20	2 * 0.10	4 * 0.20	3 * 0.25	5 * 0.25	3.80		
8	4 * 0.20	2 * 0.10	4 * 0.20	3 * 0.25	1 * 0.25	2.80		

2. Maximos giros a la derecha .
3. Evitar las zonas de mayor trafico en horas "pico ".
4. El ruteo debe terminar en lo posible cerca de la via a la disposicion final .
5. En calles cerradas o de dificil acceso se debe hacer la recoleccion a pie y/o en reversa .

Paralelo a la operativización del sistema de recolección se procede a educar la población con el fin de gradualizar la puesta en marcha de los otros tres componentes.

El ruteo debe ser eficiente en lo posible, adaptandose a las zonas de recolección que se muestra en el plano 3-3.

6.2 RECOLECCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES EN LA FUENTE (DE VALOR ECONÓMICO INMEDIATO)

Los materiales de valor económico inmediato son: el papel (hojas escritas o rotas), revistas, periódicos, cajas o pedazos de cartón, desechos plásticos, bolsas plásticas, vasos desechables; vidrio, botellas, latas de cerveza, tarros, tapas de gaseosa, etc..

6.3.1. Frecuencia y Cobertura del Servicio

La frecuencia propuesta es la de una vez semanal. Lo ideal es que coincida el día de recolección de la basura no reciclable inmediatamente con la reciclable con valor comercial inmediato en caso de que se utilicen los compactadores que para tal caso se destinen.

En caso de que la recolección de material reciclable con valor comercial inmediato se realice por otro grupo de personas , se recomienda igualmente una vez semanal.

6.3.2. Tipo de recipientes

Para los Residuos Reciclables (de valor económico inmediato) se utilizarán canastas de plástico con una bolsa de plástico en su interior para almacenar los elementos reciclables.

6.3.3. Vehículo Recolector

El sistema actual y el propuesto en caso de que la recolección de ambos tipos de residuos (reciclables inmediatamente y los que requieren tratamiento posterior) favorecen el uso de carros compactadores de 16 y³. (Observar especificaciones adjuntas).

6.3.4. Bodega de Almacenamiento

Se establecerá un centro de acopio del material reciclable en la localidad de Tunjuelito, al cual serán llevados durante la recolección normal, para su selección, clasificación, empaque, almacenamiento y venta.

6.3.5. Ruteo

El ruteo que se propone para recoger los residuos sólidos de valor económico inmediato es el mismo que se propuso para el sistema de recolección primario de residuos sólidos. Por la cantidad de materiales de este tipo que se producen en la localidad es muy posible que para un solo viaje el carro recolector-compactador de 16 y³ complete 2 o más viajes de recolección asignados a un solo carro según la propuesta del sistema de recolección primaria de residuos sólidos. Ver numeral 6.2.2. en la alternativa seleccionada.

6.4. RECOLECCIÓN DE MATERIALES DE VALOR ECONÓMICO NO INMEDIATO

6.4.1. Frecuencia y Cobertura del Servicio

Dado que los materiales orgánicos sufren una rápida descomposición,

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

144

la frecuencia de recolección de estos materiales debe ser mínimo de dos veces por semana, como se lleva a cabo actualmente.

6.4.2. Tipo de recipientes

Para los Residuos Orgánicos (Biodegradables) se recomienda el uso de Canecas plásticas, provistas de su propia tapa, que faciliten el manejo del residuo por parte de los recolectores. Esta canecas podrían ser provistas por la propia entidad y descontadas, gradualmente en los recibos mensuales.

Cuando la presentación de la basura para la recolección se lleve a cabo en bolsas plásticas, éstas deberán cerrarse convenientemente, para evitar que se derrame su contenido en las aceras y calles.

6.4.3. Vehículo Recolector

Se utilizarán carros recolectores compactadores como los descritos anteriormente. Ver Anexo A1.

6.4.4. Ruteo

Se adoptará el mismo esquema de ruteo propuesto para los materiales

de valor económico inmediato.

6.5. DISPOSICION Y APROVECHAMIENTO FINAL

El Sistema de tratamiento integral y disposición final de los residuos sólidos comprende varias etapas básicas: Selección del Sitio de tratamiento de residuos; Separación y clasificación de elementos reciclables y de la parte orgánica compostable; compostaje o fermentación de la materia orgánica y lombricultura; transporte y disposición del material no reciclable ni compostable al relleno sanitario.

El sistema de disposición y aprovechamiento comprende cuatro etapas básicas: 1) Selección del centro de acopio y selección de residuos sólidos; 2) Separación, clasificación y almacenamiento; 3) Procesos de aprovechamiento y reconversión de los residuos sólidos; y 4) Transporte y disposición del material no aprovechable al Relleno Sanitario Doña Juana.

6.5.1. Selección del lugar para ubicar el centro de acopio y aprovechamiento de los residuos sólidos

En primera instancia, el sitio seleccionado para la disposición de los desechos es el mismo actual, el Relleno Sanitario Doña Juana.

Por lo tanto para la selección del lugar del centro de acopio se tendrán en cuenta los siguientes parametros:

- Distancia equitativa a los centros de producción de residuos.
- Accesibilidad al lugar
- Area del lugar
- Disponibilidad de servicios públicos
- Características topográficas del terreno
- Profundidad de la tabla de agua o Nivel freático
- Permeabilidad del suelo
- Ocupación actual del terreno
- Densidad de población en el sitio y sus alrededores
- Impacto del tráfico de carros recolectores sobre la comunidad
- Efecto de la congestión del tráfico automotor sobre las vías de acceso al sitio
- Efecto socioeconómico del lugar
- Impacto biológico
- Impacto Físico
- Entorno
- Riesgos especiales

Atendiendo a todas estas consideraciones y en vista de la escases de lugares propicios para ubicar dicha planta de transferencia se llega a la conclusión de que el unico lugar que puede ser usado

para tal fin es el Parque Distrital El Tunal. Con el fin de constituirse como futuro centro de acopio contiguo a un trabajo integral de recuperacion ambiental.

6.5.2. Separación, clasificación y almacenamiento

Esta fase incluye actividades como recepción, clasificación, preparación, empaque y almacenamiento de materiales destinados al reciclaje inmediato.

En el Centro de acopio se requieren de áreas de recepción, selección, limpieza, almacenamiento, empaque, pesado y despacho de los materiales. La zona de recepción contará con un área suficiente para recibir la producción de desechos que llega al sitio en un día de recolección.

A medida que los desechos salen del área de recepción, los materiales recuperables como plásticos, metales, vidrios, papeles, cartones y otros no biodegradables se remueven manualmente. Los metales ferrosos pueden ser también removidos utilizando separadores magnéticos.

Los elementos reciclables recuperados se preparan de acuerdo a las exigencias del mercado y se venden. Los productos limpios, lavados,

picados, tienen un mejor precio de comercialización.

Las basuras orgánicas se revisan para retirar de ellas los desechos no compostables como plásticos, vidrios, metales y otros elementos que puedan entorpecer la digestión. Una vez se han retirado los residuos no compostables, se trasladan las basuras orgánicas al sitio de digestión o fermentación utilizando carretillas de mano.

Los compuestos no reciclables ni de transformación a nivel local se llevan al Relleno Sanitario doña Juana.

6.5.3. Procesos de aprovechamiento y reconversión de los residuos sólidos

Los desechos sólidos que se obtendrán en el caso de la localidad incluyen: la basura de establecimientos residenciales, comerciales, institucionales, las de barridos de calles (dentro de las que se encuentran los animales muertos), y lodo extraído del alcantarillado. La composición de los desechos contiene un gran porcentaje de materia orgánica putrecible (como desperdicios de cocina, plaza de mercado) y en menor porcentaje materia orgánica combustible (como es el caso de papel, textiles y hueso), plásticos, metales, vidrio, aceite, grasa, materiales inertes. También suelen contener microorganismos patógenos (bacterias y

parásitos) y químicos tóxicos (por ejemplo pesticidas, metales pesados, disolventes y gases orgánicos volátiles. Los residuos se recolectarán y se llevarán a un centro de acopio para reciclar todo el material inorgánico el cual puede ser transformado por la comunidad ; mientras que el material orgánico se enviará a la PLANTA PILOTO DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS, para que se lleve a cabo los procesos que se describirá a continuación:

6.5.3.1. Proceso de compostación

El proceso requiere de cinco etapas básicas que se describen a continuación (Figura 6.1), para la transformación de desechos de naturaleza orgánica en compost, mediante la actividad microbiana (bacterias, actinomicetos y hongos) sin afectar el ecosistema en general.

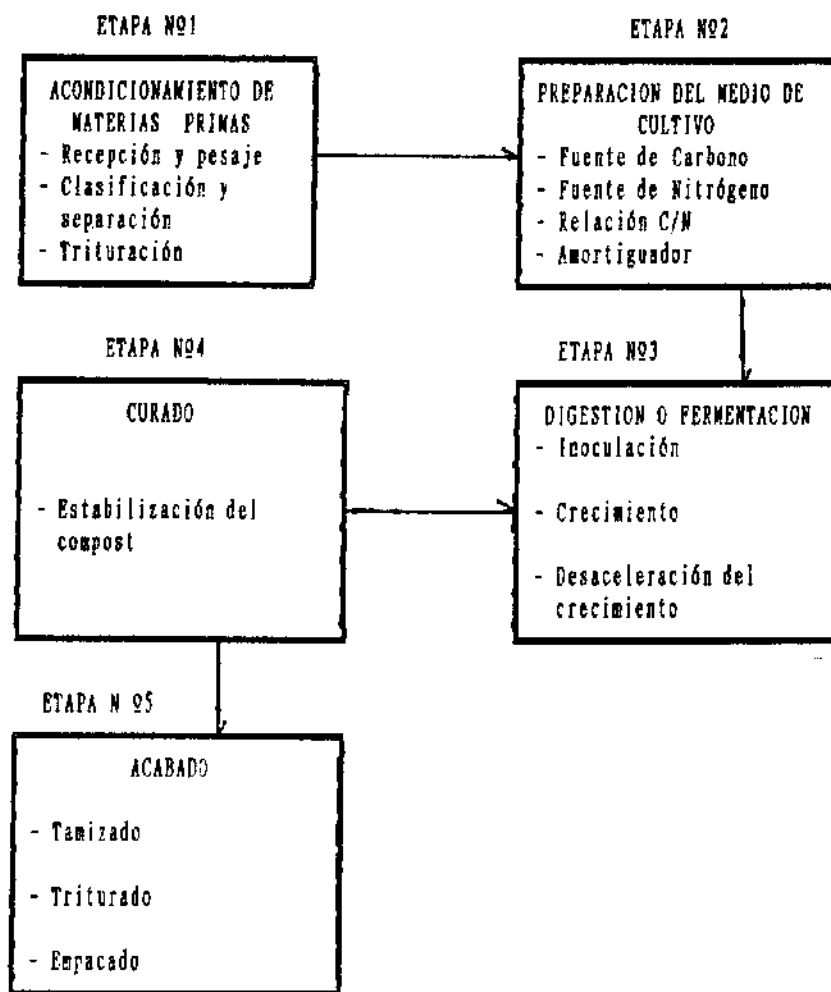
ETAPA Nº1. ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Es la más importante del proceso de compostación ya que se escoje el material a compostar. Las actividades involucradas en esta etapa son:

-Caracterización y selección

Estas actividad se llevará acabo con el fin de determinar la

FIGURA 6.1. ETAPAS DEL PROCESO DE COMPOSTACION



composición de los desechos para emplearse dichos resultados en obras futuras. Por medio de la selección se obtendrá el material orgánico que debe estar libre de plásticos, latas, vidrios, cartones y papeles para llevarlo a la planta.

Se hace para eliminar desechos que no se deben emplear en el proceso como los cadáveres de animales, los cuales tienen que ser enterrados inmediatamente para evitar diseminación de enfermedades.

-Recepción y pesaje

Que se realiza para tener un flujo uniforme en el experimento piloto.

-Trituración

Generalmente se realiza para aumentar la superficie de acción de los microorganismos, además de permitir que la mezcla del material compostable sea homogénea; sin embargo esta operación tiene efectos negativos como son la disminución de la permeabilidad y la eficiencia de aireación por lo que necesitará mezclarse continuamente el material compostable.

ETAPA Nº2. PREPARACION DEL MEDIO DE CULTIVO

El medio a emplear es desecho orgánico que no está químicamente

definido por lo tanto se considera un medio complejo que es útil para el cultivo de una amplia gama de microorganismos. Para el crecimiento de éstos y el proceso de compostaje se debe cumplir con cinco requerimientos nutritivos fundamentales, que son:

- Fuente de energía (generalmente es la misma fuente de carbono)
- Materiales para proveer los nutrientes esenciales de los que se sintetiza biomasa (como hidrógeno, oxígeno, carbono, nitrógeno, fósforo y azufre).
- Ausencia de inhibidores que eviten el crecimiento como cloruros, fosfatos, sulfatos en grandes cantidades.
- Inóculo viable.
- Condiciones fisicoquímicas óptimas (como temperatura, pH, aireación, humedad, mezcla).

De acuerdo a esto se observa la importancia que tienen las fuentes nutritivas de las cuales se destacan:

-Fuente de carbono

Debido a que el peso seco de la biomasa es el 50% correspondiente al carbono, es por lo tanto es el elemento que se emplea en mayor concentración con respecto a los otros nutrientes. El material orgánico satisface el requerimiento de este elemento mediante compuestos que sufragan las necesidades biosintéticas de carbono

y energéticas de la célula, tales como carbohidratos, alcoholes, n-parafinas, etc.

-Fuente de nitrógeno

La necesidad de esta fuente en forma reducida es relativamente común ya que es constituyente de proteínas, ácidos nucleicos y coenzimas esenciales de la célula por lo que puede satisfacerse al incorporar el nitrógeno en forma de las heces de animales.

-Relación Carbono/Nitrógeno

Como el tiempo de estabilización y velocidad de transformación de la materia orgánica dependen de la relación C/N, se empleará 35 con base en las diferentes investigaciones (Opazo, 1991; Orozco, 1980) en donde se encontró la relación óptima entre 30 y 40, con un tiempo de transformación entre diez y quince días.

-Amortiguador

En todo proceso de fermentación se producen cambios en la concentración del ion hidrógeno (que producen cambios en el pH de medio de cultivo), por lo que se añadirán sustancias llamadas amortiguadores como Calfos o Cal Dolomita, Roca Fosfórica que actúan de agentes neutralizantes de estos iones.

ETAPA NQ3. DIGESTION O FERMENTACION

La digestión o fermentación aeróbica se realizará formando pilas de 1 m² al aire libre de manera que facilite el volteo para airear las pilas convenientemente y así los microorganismos puedan descomponer rápidamente el material orgánico bajo condiciones aeróbicas.

En esta etapa se van a realizar tres actividades las cuales son:

-Inoculación

Con el fin de estabilizar fisiológicamente los microorganismos con el objeto de mejorar la producción y acelerar el proceso de digestión; este procedimiento consiste en colocar aproximadamente del dos al cinco por ciento (p/p) del medio en condiciones óptimas para obtener una cantidad de biomasa que asegure el desarrollo de una gran cantidad de microorganismos en el medio listo a compostar.

-Crecimiento

Es concretamente el proceso de digestión, el cual debe ser controlado por los principales parámetros que afectan la vida de los microorganismos, los cuales se mencionaron anteriormente.

-Desaceleración del crecimiento

Esta parte final del proceso que es detectable por la temperatura,

al disminuir y estabilizarse. Además se examina empíricamente por apariencia, olor y tacto, que son la base para los análisis físico - químicos.

ETAPA Nº4. CURADO

Se realiza con el fin de dar más tiempo para la estabilización, además de airearlo, en caso de que surjan olores debidos a materia en descomposición diferente a la que se emplea normalmente.

ETAPA Nº5. ACABADO

Es el control de calidad que se le debe realizar a un producto antes de enviarlo al mercado ya que se procura retirar plásticos, vidrios u otros objetos que quedaron en la primera selección y en el cual se llevan a cabo las operaciones de tamizado y triturado, que mejoran el aspecto dejándolo granulado, fino, suelto, para ser empacado.

Control del proceso.

Estas operaciones de control tienen que constituir una rutina diaria cuyo propósito es controlar su estado de descomposición. Se debe efectuar en las pilas desde el inicio de la fermentación

- pH. Pruebas de acidez

Su control se debe efectuar en las pilas desde el inicio de la fermentación, inicialmente se ajusta el pH a 7.0 y en los primeros días su valor baja a un pH entre 4.5 y 5.5 por la producción de ácidos volátiles.

El control del pH se puede efectuar por medio de papeles de tornasol.

- Temperatura.

La temperatura del medio, varía durante todo el proceso; en los primeros días la fermentación ocurre entre 20 - 45°C, pero después la temperatura se eleva a unos 70°C, al final del proceso la temperatura disminuye aproximadamente a unos 25°C .

Por medio de una termocupla o un termómetro de mercurio se puede efectuar el control.

- Aireación.

El oxígeno necesario para la descomposición aerobia se obtiene por volteo de las pilas una vez al día.

- Humedad.

Es el parámetro de control más importante ya que para obtener un

proceso eficiente debe estar entre el 40 y 70%.

- Numeración de los lechos.

Es aconsejable numerar todas las pilas para poder poner en fichas todos los datos del control del proceso con el fin de saber si el proceso es eficiente.

Herramientas necesarias

Los principales herramientas necesarias son

- Papel tornasol.
- Un termómetro.
- Molino o picadora. Para aumentar la superficie de acción de los microorganismos.
- Una carretilla de albañil. Servirá para transportar el estiércol, y el transporte de los nutrientes y compost.
- Palas. Necesarias durante las operaciones de volteo son necesarias.
- Una manguera de plástico, diámetro 20-25 mm o un balde. Es indispensable para efectuar las operaciones normales de riego
- Criba. Servirá, según el tipo de malla utilizada, para tamizar el compost y así clasificarlo según su diámetro.
- Estacas de madera.
- Tubos de PVC o guadua. Para elaborar respiraderos para cada

motículo con el fin de que se haga más eficiente la oxigenación.

6.5.3.2. Proceso de lombricultura

El proceso de lombricultura requiere de seis etapas básicas mediante el cual se recicla el material orgánico por acción del cultivo de la lombriz de tierra, empleando en nuestro país durante los últimos años del que se obtiene el lombricompost (vermicompost) ó humus presentado así una posibilidad importante para ayudar a recuperar la fertilidad natural de los suelos; ya que aumenta la capacidad de agregación de las partículas del suelo, lo cual disminuye la erosión aumenta la porosidad del suelo (y por lo tanto, la aireación), reduce la densidad aparente en suelos de textura arenosa, provocando así una mejor emergencia de las plántulas y una mejor penetración de las lombrices. El humus no sólo contribuye aportando nutrientes necesarios, sino también aportando una carga importante de microorganismos al suelo.

La cría de la lombriz roja californiana (*Eisenia Foetida*) es factible realizarla en terrenos al aire libre, sin ningún tipo de estructura fija tipo invernadero.

Las lombrices comen cualquier sustancia orgánica en descomposición. Son muy voraces y les encanta la celulosa (papel y cartón), los

azúcares y las sales. Las maderas rojas y de pinos les son tóxicas debido al contenido de taninos.

Una lombriz adulta puede vivir hasta 15 años y su peso promedio es de casi un gramo. La lombriz se come un equivalente a su propio peso cada día; el 60% de esta comida la transforma en humus y el 40% restante es asimilado.

Construcción del lecho

El terreno donde serán colocados los lechos se apisona y se marca, procurando colocar una estaca de madera de unos 50 - 60 cm de altura con un intervalo de un metro a lo largo de toda la longitud perimetral que va a tener la futura explotación, con la finalidad de poder dotar a cada metro cuadrado de la cantidad justa de lombrices.

Se coloca el marco para la cama de cultivo, el cual puede ser de guadua, madera, ladrillo, malla metálica, etc.

Estos lechos deben quedar a la sombra, pues los rayos ultravioleta de la luz solar mata las lombrices. Para que el lombricultivo esté protegido de la luz directa del sol y de la lluvia excesiva, se recomienda hacer techos sencillos con palma, guadua, estropajo, tela de Saran, etc.

Se construirán lechos de 1 de ancho x 2 m de largo y 0.4 cm de alto, aunque la longitud de la cama puede ser variable si las condiciones del terreno así lo requieren.

Se debe dejar una buena pendiente para que drene el agua dado que las lombrices, como respiran por la piel, no soportan inundación. Igualmente, los lechos no se podrán construir sobre zonas donde el agua pueda quedar estancada, porque el agua que queda retenida debajo de los lechos mataría a las lombrices. La orientación de los lechos debe ser tal que permita la salida de toda el agua sobrante.

Preparación y colocación del sustrato.

El sustrato constituye la base del lecho donde se van a ubicar las lombrices. El material del sustrato debe ser preparado antes de efectuar los traslados de las lombrices.

Se prepara con materiales orgánicos ya descompuestos, de forma que la temperatura interior de la mezcla sea constante, no excediendo de los 25 °C. Se debe tener cuidado en este aspecto, dado que, durante la fermentación de la materia orgánica, se alcanzan altas temperaturas y se producen gases que pueden ser mortales para la lombrices.

Se aconsejan materiales orgánicos ricos en celulosa (20 % del

volumen). Los sustratos pueden ser muy variados, lo importante es que haya un equilibrio en el suministro de la proteína que es aportada en este caso por huesos de pollo, restos de pescado, ganado vacuno y otros.

El sustrato convenientemente preparado, debe extenderse sobre toda la base del futuro habitáculo o lecho de las lombrices hasta cubrirlo completamente. El espesor del sustrato inicial debe ser de unos 15 cm.

Es conveniente remojar con agua potable toda la superficie del sustrato para que ésta quede ligeramente humedecida. Después de preparada la mezcla a emplear como sustrato se le puede agregar de 100 a 200 gramos de Cal Dolomítica por cada metro cuadrado de cama. A continuación, regar abundantemente hasta que todo el sustrato quede bien empapado.

El riego del nuevo sustrato se efectúa una vez preparado, durante 4 días consecutivos y después semanalmente durante el primer mes. Durante este período, el sustrato se oxigenará y estará preparado para recibir las lombrices. Antes de efectuar su introducción es conveniente controlar la temperatura y el pH.

Adición o incorporación de las lombrices.

La semilla que se necesita es de 1000 (mil) lombrices por metro cuadrado. Para asegurarse de que se cuenta con un sustrato adecuado, se debe hacer la Prueba con 50 lombrices, P 50 L.

Para realizar esta prueba se procede a colocar 50 lombrices en una caja de madera con adecuado drenaje (agujeros de 8-10 mm. en la base) de dimensiones 50 x 50 x 15 cm. con una capa de sustrato de 5-6 cm. Se riega para que el conjunto quede húmedo, pero no encharcado. Pasadas 24 horas se verifica si las lombrices se encuentran en condiciones óptimas de salud. Si se encuentra una o varias lombrices muertas, el sustrato no reúne aún las condiciones adecuadas y se deben aplicar las correcciones requeridas. Si todas las lombrices están vivas, el sustrato ha sido correctamente preparado y se puede proceder a la adición de las lombrices.

La incorporación de las lombrices debe efectuarse a primeras horas de la mañana con la finalidad de que la incidencia de los rayos solares obligue a las lombrices a introducirse rápidamente en el sustrato. Inmediatamente se distribuyan las lombrices sobre el lecho, se tapan con una capa del mismo sustrato de 1 ó 2 cm. como máximo.

Durante la primera semana debe controlarse el lecho diariamente

para asegurarse que no surjan anomalías. A partir de la semana, aproximadamente, los animales mayores habrán comenzado a alimentarse en el nuevo sustrato. Si esto sucede con regularidad, no debe añadirse ningún tipo de alimento durante los primeros 25-30 días posteriores a la incorporación de las lombrices, dado que el sustrato inicial, en donde se han colocado las lombrices, les suministra alimento por este tiempo aproximadamente.

Durante todo el tiempo es muy importante mantener la humedad adecuada; que es de 80%-85% (si se toma un puñado de sustrato y se aprieta, está bien si se compacta pero no escurre).

Aplicación de compost a los lombriceros.

La lombriz se nutre con cualquier tipo de sustancia orgánica que haya superado su estado de calentamiento, como consecuencia de su putrefacción y posterior fermentación.

Pasados treinta días desde la incorporación de las lombrices al sustrato, debe procederse a suministrar comida. Antes de suministrar esta comida hay que hacer con ella la prueba con 50 lombrices, P 50 L. Si la prueba da buen resultado, se procede a distribuir la alimentación de la forma siguiente;

El compost obtenido en el proceso de compostaje se distribuye

regularmente, más o menos cada 8 días, sobre los lechos de las lombrices como alimento, para que éstas puedan proceder a su digestión transformando este producto, originalmente pobre en un fertilizante muy rico, denominado humus. Con la ayuda de un rastrillo de puntas redondeadas, se extiende una capa, cuyo espesor debe oscilar entre los 5 y 10 cm, sobre toda la superficie del lecho, teniendo cuidado en dejar un cinturón perimetral de 10-15 cm. de anchura, sin alimentación. Estos pasillos laterales constituirán un elemento de seguridad en caso en que el alimento fuera rechazado por las lombrices o sufriera fermentaciones no deseables.

Extracción del humus.

Para recuperar o recoger el humus se retrasa un par de días la fecha de suministro de alimento, con lo cual las lombrices necesitarán comida, esta se distribuirá formando una capa de unos 5 cm. de espesor. Al cabo de 7 días se retira la última capa de 5 cm. que estará llena de lombrices. Repitiendo esta operación una o dos veces más, se conseguirá retirar del lecho alrededor del 97% de las lombrices.

Llegado este punto se puede considerar que el lecho no tiene vida y sólo se compone de humus de material que no ha sido ingerido y sustancias inorgánicas extrañas. Toda esta mezcla se transporta

al lugar idóneo, para que pueda ser cribada y almacenada. Tan pronto se ha removido el humus de los lechos éste tiene una humedad aproximada del 80-82%; para poderlo cribar es preciso que ésta oscile entre el 50-60%.

A nivel comercial el humus se suele presentar granulado, normalmente con tres presentaciones: humus extrafino, fino y grueso. El humus extrafino se utiliza en floricultura y horticultura. Se destina a las plantas que necesiten el producto de manera inmediata. Por el contrario, el humus de gránulo grueso va destinado a aquellas plantas que deben utilizarlo a más largo plazo, como por ejemplo los árboles frutales.

Desarrollo de la explotación.

La lombriz californiana es uno de los animales más prolíficos del mundo. Como la población aumentará notablemente, se hace necesario dividir la población original y así se podrá ir determinando el tamaño del lombricultivo. Si sobran residuos orgánicos, se construirán otros lechos.

Control del proceso.

- pH. Pruebas de acidez

Estas operaciones de control tienen que constituir una rutina en la

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

166

BOGOTÁ

producción de lombrices. Se deben efectuar semanalmente en los lechos preparados y en las nuevas capas de sustratos extendidas así como en las que están en su período de oxigenación. Es indispensable efectuar la prueba de acidez cada vez que se recibe una nueva partida de material orgánico, con el propósito de controlar su estado de descomposición.

El valor del pH del producto debe estar comprendido entre 6.5 y 7.5, siendo el óptimo 7 , ó sea, pH neutro, exento de acidez.

El control del pH se puede efectuar por medio de un peachímetro o con papeles de tornasol. El peachímetro es un instrumento que mide la acidez y/o la basicidad del producto que se desea analizar. Los papeles de tornasol cambian de color de acuerdo con la acidez de la muestra; cada color y su gama respectiva corresponde a un distinto grado de acidez (pH).

- Temperatura.

La temperatura del medio, óptima para la lombriz Roja, es aquella que se acerca lo más posible a la de su propio cuerpo (19 °C). Por lo tanto, no deben estar expuestas durante el día, a la acción directa de los rayos solares ni durante la noche a los fríos excesivos. Si la temperatura de los lechos desciende por debajo de los 14 °C es necesario aumentar los aportes de sustancia orgánica

a la superficie y eventualmente taparlos con sacos de yute.

- Luz.

La lombriz Roja es susceptible a la luz y los rayos ultravioleta de la luz solar la matan rápidamente, también al viento y a las lluvias tormentosas. Por tanto, deben estar protegidas contra estos factores.

- Riego y humedad.

El riego debe efectuarse cada vez que el lecho lo requiera (todos los días si se necesita), utilizando el lixiviado procedente del proceso de compostaje o agua potable. La humedad del lecho debe ser tal que pueda ser absorbido por la lombriz; si el lecho está seco las lombrices no pueden comer.

El lecho tiene que ser suave y estar bien aireado. Si está demasiado mojado, fallará la oxigenación indispensable para la supervivencia de las lombrices.

- Olor.

Los lombricultivos no dan malos olores. Si se les coloca materia orgánica que ya esté oliendo mal, en uno o dos días ya estará inodora.

- Numeración de los lechos.

Es aconsejable numerar todos los módulos o lechos, como base para poder poner en fichas todos los datos fundamentales, como son:

- Tipo de comida
- Día en que se debe suministrar la comida
- Inicio y terminación de la colocación del sustrato
- Fecha de adición de lombrices
- Cantidad de humus recogido o de lombrices adultas obtenidas, etc.

- Fichas de explotación.

Estas fichas recogen todos los datos anteriormente indicados, además de cualquier observación sobre la producción, desarrollo, recogida de producción y su destino. Se utilizan para tener un control sobre la marcha del sistema y de todas las operaciones que deben efectuarse cada día del mes.

- Si en el humus producido se detectara la presencia de metales pesados tóxicos (mercurio, plomo, etc.), este humus podría ser parcialmente tóxico y no sería aconsejable para cultivos destinados a la alimentación humana. Se considera que el uso de este producto será destinado en floricultura, maderables, etc.

Herramientas necesarias

Las principales herramientas necesarias son

- Papel tornasol o peachímetro. Servirán para controlar la acidez de los distintos sustratos y módulos de producción.
- Un termómetro. Será útil para ubicar correctamente el peachímetro y para estimar la finalización de los procesos fermentativos.
- Una carretilla. Servirá para transportar el estiércol, suministrar el alimento y el transporte del humus.
- Un rastrillo con mango largo y puntas redondas. El rastrillo, preferentemente de puntas redondeadas con el fin de no lesionar a las lombrices, servirá para suministrar la comida, para preparar el sustrato y para la recogida de la muestra que contiene las lombrices y la comida, durante el período de multiplicación.
- Una azada. Será muy útil para la recogida del humus y para todas las operaciones relacionadas con la extracción y preparación del producto.
- Una manguera de plástico, diámetro 20-25 mm. Es indispensable para efectuar las operaciones normales de riego
- Criba o elemento seleccionador para humus y lombrices. Servirá, según el tipo de malla utilizada, para separar a las lombrices del humus y para clasificar al humus según su diámetro.
- Estacas de madera

6.5.3.3. Proceso transformación del papel

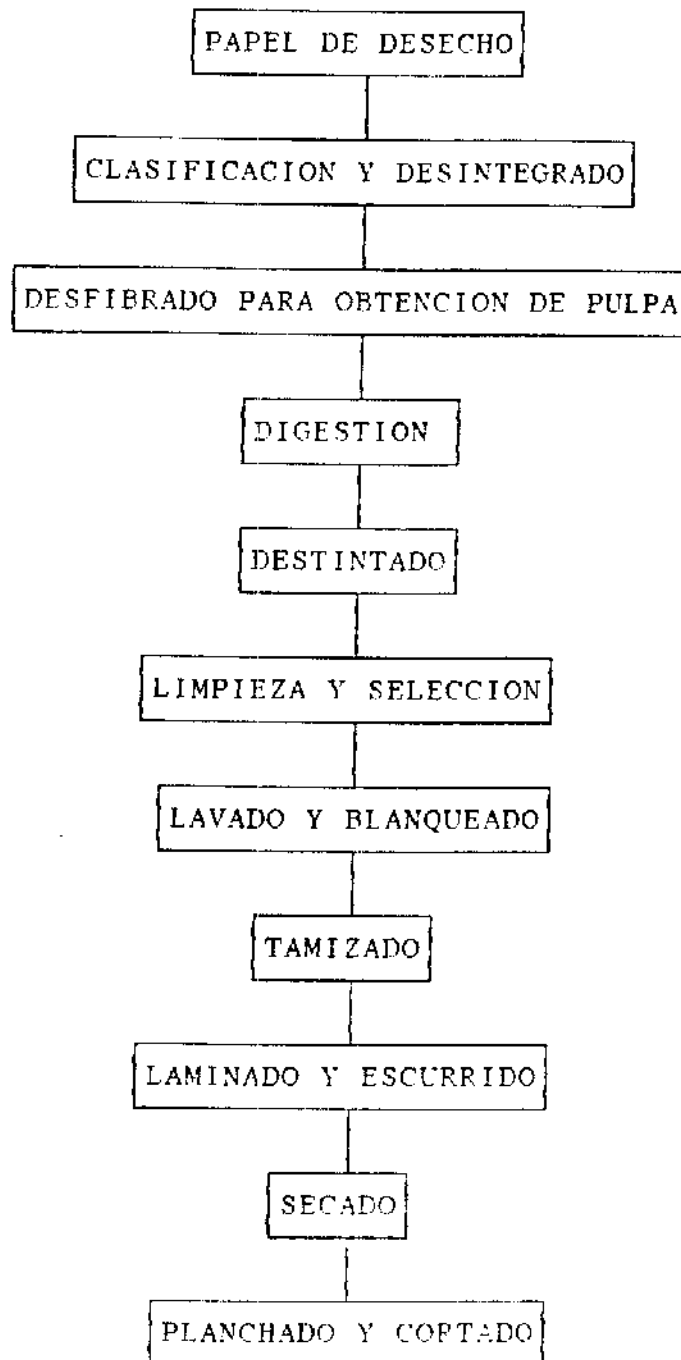
La producción de pulpa a partir del papel de desecho tiene como objeto el economizar recursos, ya sean económicos, productivos o ambientales, que depende de la calidad del papel de desecho y su adaptación para un producto particular, por lo que se requiere de las siguientes etapas básicas (Fig. 6.2) que involucran los tratamientos: mecánico y químico.

CLASIFICACION Y DESINTEGRADO

La calidad de la pulpa que se emplea para la transformación del papel está determinada por el tipo empleado en el proceso; por lo tanto es conveniente trabajar con recortes finos, material de contabilidad y el material para revistas.

En el proceso de clasificación se trata de eliminar papeles indeseables y/o contaminantes tales como papel carbón, celofán, papeles encerados, impregnados con resina, pergamino, recubiertos con resina resistentes por lo tanto a la humedad, trozos de tela, trocitos de madera, cintas para máquina de escribir, basura, portadas de colores vivos, carteles y papeles resistentes a la humedad, los cuales son eliminados paulatinamente orientando así el proceso hacia el destintado. Sin embargo algunos de estos son difíciles de distinguir por lo que se procede a identificarlos

FIGURA 6.2. PRODUCCION DE PULPA A PARTIR DE MATERIAL
DE DESECHO



mediante las siguientes reacciones químicas:

- Destintado de papel viejo
- Desbaratado o desfibrado en presencia de productos químicos
- Limpieza y depuración
- Lavado
- Eliminación del agua y esapitado

6.5.4. Relleno Sanitario

El Relleno Sanitario es la alternativa que en la mayoría de los casos es catalogada como primera opción para la disposición de las basuras en el País. En el contexto de la Empresa comunitaria de aseo y reciclaje lo que se debe llevar al relleno sanitario Doña Juana debe ser única y exclusivamente todo aquello que no se puede recuperar, transformar ni reutilizar en una etapa posterior donde la separación en la fuente sea la base operativa de esta acción.

Inicialmente se evacuará todos los desechos sólidos generados en la localidad y para esto se seguirán las rutinas de recolección diseñadas en la alternativa seleccionada para tal fin.

6.5.5. Vivero

La idea de promover la creación de un vivero nace a raíz de aprovechar todo aquél material obtenido a partir de la Compostación y la Lombricultura.

6.6. BARRIDO Y ASEO DE CALLES Y AREAS PUBLICAS

El servicio de Aseo manual lo desarrollarán cuadrillas establecidas por la misma Empresa Comunitaria, debe realizarse caminando y con un rendimiento exigido de 5 kilómetros-hombre/jornada. Este servicio se prestará en las horas de la tarde y se recomienda ser desarrollado en sentido contrario a las vías para seguridad de quienes lo hagan.

Se recomienda una totalidad de 13 hombres para realizar la operación de barrido y aseo de calles y áreas públicas.

6.6.1. Tipo y cobertura de barrido

Las basuras del barrido de calles y demás áreas públicas son las procedentes del barrido de las vías, plazas, parques; se componen especialmente de polvo, hojarascas, pastos y otros desechos. La cantidad es variable en los diferentes sectores de la localidad.

Para cálculos de cantidad se pueden considerar junto con las cenizas, ya que la mayor parte son materiales incombustibles.

El tipo de barrido que se hará será manual con una frecuencia de una vez por semana y a nivel de toda la localidad.

6.6.2. Personal y Equipo

La empresa comunitaria de aseo y reciclaje en la localidad cuenta inicialmente con 20 personas de la comunidad a la cabeza, las cuales están repartidas en diversas funciones entre las que se cuenta con la recolección y el barrido de áreas públicas.

Para la realización del trabajo tanto de recolección como de barrido de las vías y áreas públicas, se hace necesario que las personas encargadas de dichas funciones porten:

Guantes, botas, cascos, mascarillas, capas para protegerse de la lluvia, overol de trabajo. De otro lado, también se requiere de escobas, bolsas plásticas, palas, carritos y canecas para los carritos y linternas grandes.

7. SUBSISTEMA INSTITUCIONAL Y OPERATIVO

El subsistema institucional de la Empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje debe involucrar conceptos específicos de Desarrollo Institucional entendido como un proceso emprendido por las autoridades y la comunidad para convertirse en unidades de gestión del bienestar económico y social de su comunidad, al cual prestarán ayuda entidades públicas y privadas, por medio de un Sistema de Apoyo al Desarrollo Institucional creado por la Presidencia de la República mediante Decreto Numero 1542 del 18 de Junio de 1991.

Los lineamientos generales mediante los cuales debe estar enmarcado el Desarrollo Institucional serán los siguientes:

- a. Propiciar la formación de unidades administradoras de los servicios administrativa y operativamente fuertes. Es decir que la Empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje garantice la eficiente prestación del servicio a su cargo.
- b. Lograr la autocosteabilidad de los servicios. Esto es, que la empresa genere al menos para cubrir los costos de operación,

administración y mantenimiento.

c. Velar por la autosuficiencia del ser servicio eliminando la posibilidad del subsidio.

Es fundamental que se presice en la importancia que tiene el factor humano en el buen desarrollo de una empresa de servicios como esta, ya que es el componente fundamental para que las cosas funcionen bien.

Los medios para lograr un alta eficiencia son: Establecer programas de capacitación y entrenamiento para el personal técnico y administrativo, excelentes mecanismos de motivación del personal y por ultimo erradicar las influencias de caracter político para la selección del personal ya que esto excluye el criterio de actitud e idoneidad para desempeñar un cargo.

Las operaciones a seguir dentro de la empresa como ente administrativo y de economía mixta son unas y las que seguirá como ente funcional prestando un servicio a la comunidad son otras, siendo éstas últimas, la recolección, el barrido, la disposición y el aprovechamiento de los residuos.

7.1. CARACTER DE LA ORGANIZACIÓN

La empresa tiene cuatro aspectos característicos, independientemente de como se organice financieramente:

Primero: Va a prestar, como empresa responsable de el servicio de aseo todo lo concerniente al manejo de los residuos sólidos convencionales, incluyéndo barrido de calles y exceptuando manejo de residuos sólidos especiales como los patogenos, provenientes de las instituciones hospitalarias; los industriales y los residuos provenientes de la industria de las curtiembres.

Segundo: Promover un plan de educación permanente mediante la implementación de talleres, publicidad y estrategias que motiven a un manejo diferente por parte de la comunidad de los residuos sólidos que se generen en sus hogares, comercio, etc.

Tercero: realizar el trabajo ornamental, cuidar los parques, árboles y promover el saneamiento ambiental de tal manera que se pueda cultivar el ámbito de optar por la recuperación de los suelos.

Cuarto: promoción de empresas comunitarias que trabajen con materia prima recuperada.

7.1.1. Empresa de la alcaldía local

Según el Código de Régimen Municipal, Artículo 313, corresponde al Consejo municipal determinar la estructura de la administración municipal y las funciones de sus dependencias y crear a iniciativa del alcalde establecimientos públicos y empresas industriales o comerciales y autorizar la Constitución de Sociedades de Economía Mixta.

El caso particular de la empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje viene a ser una sociedad de economía mixta dentro de la localidad que dependerá de la Alcaldía local puesto que ésta a través de el Fondo de Desarrollo Local consolida la empresa desde el punto de vista económico para que esta se fundamente y prosiga su rumbo.

7.1.2. Empresa privada de aseo

Es una empresa de carácter privado ya que pertenece a la Comunidad quien fuere su creadora; ésta prestará el servicio solamente a la localidad.

Como empresa privada, debe ser muy eficiente. Se pretende llevar a cabo un desarrollo socio-económico unido al principio de devolver lo desechado al ciclo productivo, esto implica apoyar la labor de

preservar el entorno natural y a la vez brindar la opción de convivir en un medio un poco más amable y sano.

7.1.3. Empresa comunitaria /participativa

La empresa comunitaria de aseo y reciclaje es una institución de economía mixta y netamente de carácter comunitario, abierta para todos los habitantes que viven en la localidad y conducente a lograr incentivar en ellos la participación dentro de la empresa para que de esta manera se haga más llevadero el proceso de responder con las expectativas que se propone la misma. La idea de que sea una empresa de carácter comunitario y participativo a la vez implica que no sea privada, sino que más bien sea abierta para la comunidad en general y preste el servicio a otras localidades en caso de que encuentre la viabilidad para realizarlo.

7.1.4. Posibles combinaciones

Las posibles combinaciones pueden ser: que la empresa sea de carácter Comunitario/participativo y a la vez pertenezca a la Alcaldía local. La comunidad fué quien la pidió a la Alcaldía, y lo que a esta simplemente le interesa es otorgar el dinero, observar los resultados y exigir que se cumpla eficientemente el servicio en toda la localidad, mientras que al ser de carácter

comunitario/participativo lo que importa es organizarse muy bien entre los participantes en la empresa y cumplir con las funciones otorgadas por ellos mismos.

7.2. ORGANIZACION OPERATIVA

La organización operativa de Empresa Comunitaria de Aseo local y Reciclaje será muy compleja, en la cual la Alcaldia tendrá las funciones de capitalista por intermedio del Fondo de Desarrollo Local, la Junta Administradora Local velará por el buen cumplimiento del servicio y la comunidad actuará, por intermedio de un comite como veedor y fiscalizador del ejercicio de la empresa.

De esta forma la necesidad de personal interno de la Empresa es la siguiente con su respectivo salario básico:

1 Gerente general	\$ 500.000	\$ 500.000
1 Subgerente Administrativo	\$ 350.000	\$ 350.000
1 Auxiliar Administrativo	\$ 160.000	\$ 160.000
1 Contador	\$ 250.000	\$ 250.000
2 Secretarias	\$ 150.000	\$ 300.000
1 Mensajero	\$ 105.000	\$ 105.000
1 Almacenista	\$ 105.000	\$ 105.000
1 Servicios Generales	\$ 105.000	\$ 105.000

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASFO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

1 Subgerente Técnico	\$ 400.000	\$ 400.000
2 Supervisores	\$ 250.000	\$ 500.000
4 Mecánicos	\$ 150.000	\$ 600.000
12 Escobitas	\$ 105.000	\$ 1'260.000
12 Conductores	\$ 105.000	\$ 1'260.000
24 Recolectores	\$ 105.000	\$ 2'520.000
TOTAL		\$ 9'350.000
MAS PRESTACIONES (50%)		\$ 14'025.000

Acorde al caracter de la empresa el organigrama jerarquico de esta será el siguiente apelando a la estructura en linea. Ver figura 7.1.

Según lo planteado en esta figura observamos que la participación comunitaria es de gran importancia en el desarrollo operativo en la empresa que no puede ser considerada como una moda y mycho menos panacea para superar todos los problemas de los municipios. Pese a ello, se debe reconocer que es uno de los mejores medios para impulsar el desarrollo municipal por las siguientes razones:

- La comunidad es la fuente del poder municipal. Ella es la que designa a sus principales directivos y por lo tanto a ella corresponde pedirle cuentas, igual que lo hacen los socios de

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

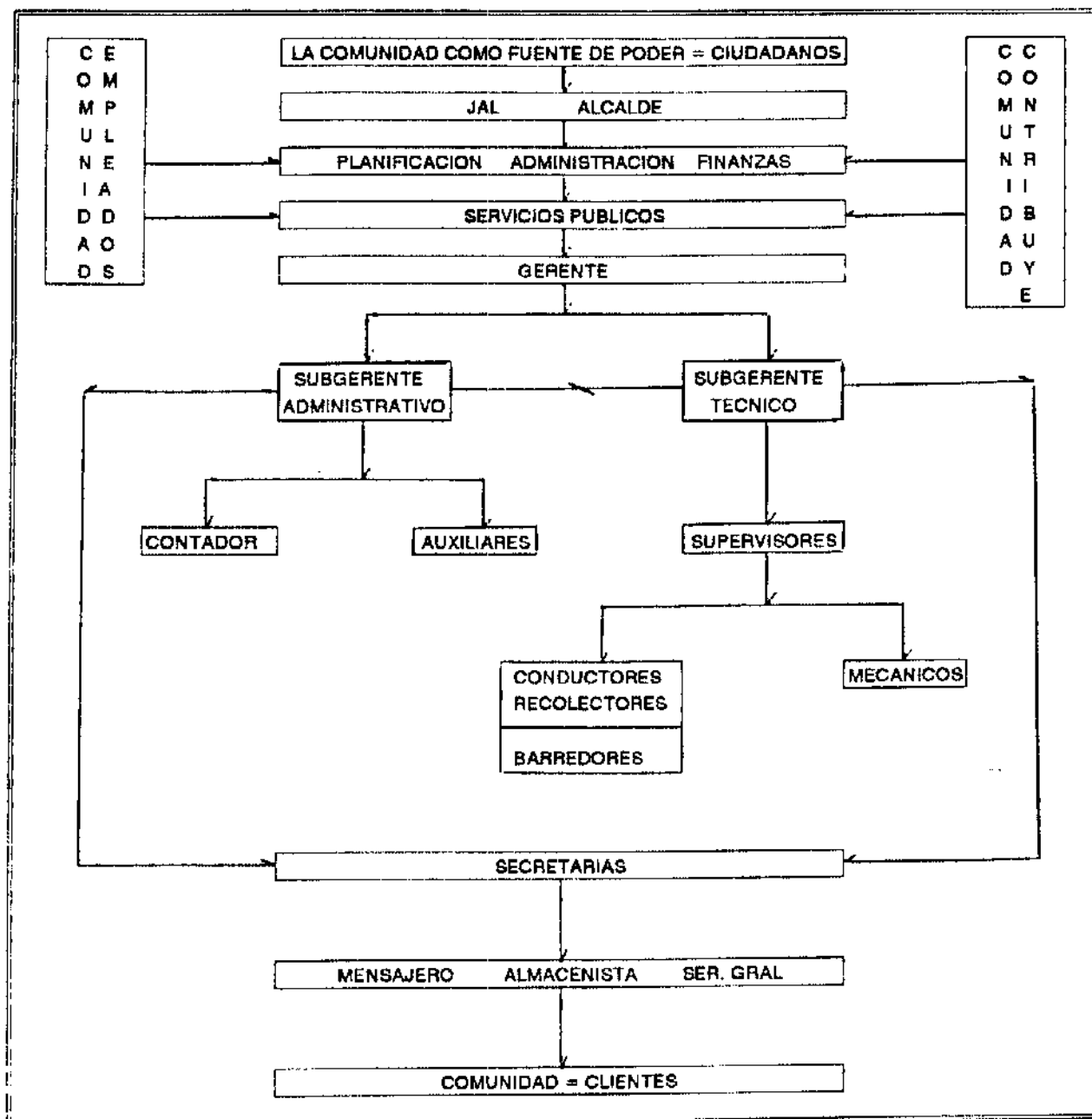


FIGURA 7.1. ORGANIGRAMA EMPRESA DE ASEO LOCAL

cualquier empresa privada. Es misión del Estado, entonces, diseñar los mecanismos que garanticen a la comunidad ejercer dicho derecho. Pero no basta con establecer pautas legales para la participación, las cuales en el caso de Colombia abundan. La comunidad ha estado tanto tiempo marginada de la acción estatal, es decir, de sus propios problemas, que se demandan enormes esfuerzos para hacer que se interese en dichos asuntos de manera masiva. Si sólo logramos que se vinculen pequeños grupos, movidos tal vez por la posibilidad de lucrarse personalmente del Estado, caeremos en la misma situación en que se encontraban las Juntas Administradoras Locales en el momento de iniciarse el proceso reformador en América Latina y de la cual aún no han salido del todo: esto es, desprestigiados por su pobrísimo papel y a veces demostrada deshonestidad.

- La comunidad es la principal fuente de recursos para el Estado y en cierto modo la única, ya que a ella se le cobra todo, de uno u otro modo. Tal verdad está siendo comprendida y aceptada poco a poco y de allí que la participación comunitaria no se concibe ya como una concesión especial de Estado sino como un derecho legítimo de los ciudadanos a determinar el mejor uso que se debe dar a sus recursos e indagar por el destino final de los mismos

- La comunidad es fuente de la burocracia local. Es decir, cada uno de los funcionarios de la localidad son comunidad y por lo tanto no

deben ni pueden volverse contra su propia gente. Pese a ello, lo más usual es que los funcionarios públicos den un trato poco amable y considerado a sus conciudadanos sin medir el daño que están haciendo. Ello porque el empleado público no está formado para el servicio, ni se moviliza para alcanzar mayores niveles de excelencia. Es por tanto importante tarea de la gerencia lograr el compromiso pleno de los funcionarios con los objetivos de la entidad así como para la comunidad.

- La comunidad es, finalmente, la receptora de los servicios que se prestan o la perjudicada si se dejan de prestar o se brindan de manera ineficaz. La figura 7.1. ilustra con meridiana claridad cómo las funciones que al distrito le corresponden de planificar, administrar, dirigir, etc., son solo soporte para cumplir con la misión de prestar servicios. La comunidades, en síntesis, la principal interesada en la marcha eficaz, eficiente y efectiva de la localidad, ya que si esta falla ella será la directamente perjudicada.

Los gerentes se encontrarán, muy probablemente, con alguna resistencia de las comunidades frente a las invitaciones de participación que les sean formuladas o sufrirá el rechazo en otras ocasiones a sus proyectos concebidos con sano criterio técnico pero desconociendo las prioridades de la localidad. Una y otra situación

los obligarán, entonces a prepararse o recibir asesoría para convertir a sus comunidades en la fuerza motora que dé sentido, solidez y viabilidad social a sus propuestas.

7.2.1. Organización operativa

La organización operativa de la Empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje debe ser llevada a cabo de manera muy sistemática.

Las actividades de orden operativo son la recolección, transporte y disposición en el Relleno Sanitario Doña Juana de los residuos generados en la localidad; el barrido y aseo de calles y áreas públicas y, cuando el programa de selección en la fuente arroje resultados satisfactorios, la recolección, transporte y aprovechamiento, en el centro de acopio, de los residuos sólidos recuperables y reciclables así como el transporte al Relleno Sanitario Doña Juana de los residuos que no se pueden reciclar ni recuperar.

La recolección se hará en cuadrillas de 3 hombres de los cuales uno conduce el carro recolector-compactador y los otros efectúan las labores de recolección.

**7.2.1.1. Esquema de recolección, transporte y disposición en el
Relleno Sanitario Doña Juana**

El esquema de recolección fue el elegido dentro de las alternativas que para tal fin se plantearon anteriormente.

Los camiones reecoletores compactadores serán numerados del 1 al 7 siendo este último el destinado para reposición de cada uno de los camiones un día a la semana con el fin de realizar el mantenimiento mecánico y físico de cada uno de ellos.

Es importante, también establecer un sistema de control de operación para evaluar y asegurar la recolección de los residuos sólidos con el fin de aumentar el rendimiento en el uso de los camiones. Con este sistema resulta relativamente fácil mantener en reserva los camiones con el objetivo de realizar el mantenimiento preventivo.

7.2.1.2. Esquema de Barrido y Aseo de calles y áreas públicas

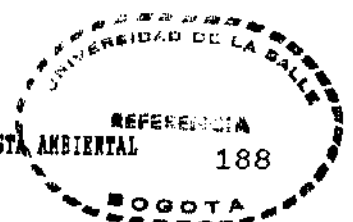
Para tal fin se deben designar a todos y cada uno de los escobitas las zonas que deben cumplir diariamente. La frecuencia de limpieza zonal será de una vez por semana.

7.2.1.3. Esquema de aprovechamiento de los Residuos Sólidos

Con el transcurso del tiempo y con base en los resultados que arroje el programa educativo de selección en la fuente se aprovechará la mayor cantidad de residuos generados en la zona ya sea comercializandolos o produciendo bienes de consumo, con la practica del compostaje y la lombricultura para residuos orgánicos y con el proceso de la pulpa de papel recuperar el papel y cartón generados. La recolección seguirá el mismo esquema propuesto en la alternativa seleccionada.

Asesor Ambiental:

CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL



8. SUBSISTEMA ECONOMICO Y FINANCIERO

El establecimiento de un sistema económico y financiero debe efectuarse de manera tal que brinde las mayores garantías de seguridad, rendimiento y optimización de los recursos para que la empresa se mantenga. La administración dada a la empresa también debe ser de óptima calidad para que esta funcione ya que de lo contrario se debilitaría e iría perdiendo toda base sólida que en un principio pueda llegar a tener hasta abocarse en una posible quiebra.

El subsistema económico y financiero de la empresa comunitaria se debe consolidar a partir de una serie de esquemas básicos como son el pago del servicio por tonelada recogida y registrada para disposición en el Relleno Sanitario Doña Juana ya que el manejo tarifario seguirá a cargo de la EDIS, el económico del reciclaje y el económico del aprovechamiento de material orgánico.

8.1. ESQUEMA DE TARIFAS DE SERVICIO

Las tarifas serán manejadas por la EDIS ya que solamente contratará

con la Empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje el servicio de recolección y transporte al relleno reservandose el manejo comercial y tarifario del servicio.

8.2. ESQUEMA DE COBRO POR PRESTACION DEL SERVICIO

Las empresas establecen el valor del servicio que presta de acuerdo al volumen de sólidos que tienen que recoger y transportar, la cobertura que deben evacuar, el tipo de residuos que transportan y el sitio donde tienen que cumplir sus funciones mediante un contrato establecido con la EDIS y la administración distrital.

Un punto importante para tener en cuenta es que el cobro del servicio tarifas establecidas debe servir de soporte a la empresa de tal manera que esta se pueda sostener.

8.3. ESQUEMA ECONÓMICO DEL RECICLAJE

El reciclaje de los desechos se hace siempre con el fin de optimizar los recursos económicos ya sea en instituciones, industrias, estructuras familiares o entes sociales. La cultura del reciclaje ha avocado a que se presenten jerarquias que de manera un tanto directa establecen un esquema económico del mismo; es el caso de que a los recicladores callejeros no se les retribuye de ninguna

manera sus esfuerzos mientras que a los entes encargados del oficio específicamente se les paga lo justo por lo reciclado.

Esta realidad conduce a concluir que la mejor alternativa que la empresa de aseo local tiene en cuanto a comercializar sus desechos clasificados es la de negociarlos directamente con grandes industrias compradoras y en buen volumen y no poner intermediarios pequeños ya que los ingresos para la empresa comunitaria muy seguramente no serán los mismos.

8.4. ESQUEMA ECONÓMICO DEL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL ORGÁNICO

El material orgánico producido en la localidad es el 67.83% (p/p) del total. Para describir un esquema económico del aprovechamiento de éste material se hace necesario mirar hacia una perspectiva de que tan rentable va a ser el tratamiento que se piensa dar a los mismos como es el del compostaje y la lombricultura por medio de un estudio de mercadeo.

De manera inmediata se va a tener un destino provechoso con el compost y el humus generados pero con el paso de los años la dinámica va a ser diferente y lógicamente los procedimientos a seguir también van a variar un poco, por lo cual se necesita estar atentos para esto.

8.5. EJERCICIO DE COSTOS APROXIMATIVO A PARTIR DEL VOLÚMEN DE DESECHOS SÓLIDOS PRODUCIDOS

Partiendo del punto Volúmen de residuos sólidos generados en la localidad y sabiendo que es de 3320 Tn/mes, se asume una recolección del 70% del total producido siendo éste de 2324 ton./mes.

Si supuestamente se contara con que la empresa tiene el equipo (Compactadores) propios, y lo que se recoge es el 70% del total producido por mes, procedemos a asumir:

Precio por tonelada se estiman tres valores recogida:

\$ 12.000,00

\$ 15.000,00

\$ 19.000,00

Se obtendran ingresos brutos mensuales serán de:

Para \$ 12.000,00 por tonelada recogida/mes = \$27'888.000

Para \$ 15.000,00 por tonelada recogida/mes = \$34'860.000

Para \$ 19.000,00 por tonelada recogida/mes = \$44'156.000

Formulando un incremento de la producción percapita (PPC) para la localidad de Tunjuelito en un 1%, se obtienen unas cifras de producción que ocasionarían variaciones en los ingresos de la

empresa con el paso del tiempo, teniendo en cuenta que los precios de cobro por recoger tonelada también son variables.

El producción resultante de acuerdo a esa tasa se muestra en la tabla 8.1.

TABLA 8.1. PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS. LOCALIDAD 6a TUNJUELITO

AÑO	PRODUCCION Tn/mes	MATERIAL ORGANICO	OTROS	70%
1995	3353.2	2274.5	1078.72	2347.24
1996	3386.73	2297.22	1089.51	2370.71
1997	3420.60	2320.19	1100.41	2394.42
1998	3451.81	2343.40	1111.41	2418.37
1999	3490.00	2367.27	1122.73	2443.00

por lo cual los ingresos se calculan de acuerdo a las correspondientes variaciones por año.

8.6. ANALISIS FINANCIERO DE LA EMPRESA COMUNITARIA DE ASEO Y RECICLAJE

El presente punto tiene por objeto hacer una presentación de los

elementos que participan en la formulación financiera de la empresa.

En primer lugar, las inversiones necesarias para ponerla en funcionamiento; en segundo, lugar los costos que concurren en la elaboración, administración, venta y financiación de cada uno de los productos a la venta y el servicio prestado; posteriormente la proyección de los ingresos para cada uno de los periodos de funcionamiento de la empresa.

Para tener un diagnóstico financiero confiable del proyecto se usará la metodología de los "pesos constantes", o sea precios que representan el poder adquisitivo del momento de formulación de la empresa y posteriormente aplicar los coeficientes inflacionarios pertinentes que garanticen adelantar las respectivas proyecciones en "precios corrientes".

8.6.1. Presupuesto de inversiones

A partir de este momento se organizará la documentación con el fin de identificar la magnitud de los activos que requiere la empresa para la prestación del servicio y la determinación del monto de capital de trabajo necesario para el funcionamiento normal de la empresa después del período de instalación.

El horizonte del proyecto tiene tres etapas perfectamente delineadas : en primer lugar la etapa de instalación o ejecución en la cual se hacen la mayor parte de la inversiones, la etapa de operación o funcionamiento en la cual se generan los costos y se producen los ingresos propios de la prestación del servicio y de la venta de la producción; y la tercera etapa en la cual se supone que el proyecto termina su actividad regular y se procede a su liquidación.

Las inversiones que se deben hacer en el período de instalación se clasifican en tres grupos las inversiones fijas, las inversiones diferidas y el capital de trabajo.

8.6.1.1. Inversiones fijas

Las inversiones fijas son aquellas que se realizan en bienes tangibles y que se utilizan para garantizar la operación de la empresa, y no son objeto de comercialización por parte de la misma y se adquieren para utilizarse durante su vida útil; son entre otras: los terrenos para construcción de instalaciones; las construcciones civiles como edificios administrativos, bodegas, parqueaderos; equipo y herramientas; vehículos; repuestos; muebles; etc.

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL



Con excepción de los terrenos, los otros activos fijos comprometidos en la prestación del servicio van perdiendo valor a consecuencia de su uso y también por efecto de la obsolescencia, debido al desarrollo tecnológico.

8.6.1.2. Inversiones diferidas

Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra de derechos o servicios que son necesarios para la puesta en marcha de la empresa; tales como: los estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de puesta en marcha; los gastos por capacitación y entrenamiento de personal.

8.6.1.3. Capital de trabajo

La inversión de capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un periodo previsto.

La inversión de capital de trabajo estará orientada a cubrir sueldos, gastos directos y obviamente asumir los costos propios de iniciación de gestiones.

El capital de trabajo es una parte muy significativa de la inversión a largo plazo, pues forma parte del monto permanente de los activos corrientes necesarios para garantizar la operación de la empresa.

8.6.2. Costos de la prestación del servicio

Durante el periodo de operación se pueden identificar dos clases de costos: en primer lugar los costos asociados a la prestación del servicio y en segundo lugar los costos administrativos propios de la organización de la empresa.

8.6.2.1. Costo de prestación del servicio

Los costos de prestación del servicio se clasifican en:

Costo directo: Esta constituido por la mano de obra con sus respectivas prestaciones.

Mano de obra directa: son los operarios que trabajan directamente en la prestación del servicio, como: recolectores, conductores y escobitas.

Prestaciones: se tiene que hacer una previsión para el pago de

prestaciones legales y extralegales.

Se calculan como un porcentaje del salario básico. Se discriminan de la siguiente manera:

Cesantias	(1 mes por año de trabajo)	8.33% sueldo
Prima	(1 mes por año de trabajo)	8.33% sueldo
Vacaciones	(1 quincena anual)	4.17% sueldo
Intereses a la cesantia (12% anual)		1.00% sueldo
Sena		2.00% sueldo
Cajas de compensación		4.00% sueldo
Bienestar Familiar		2.00% sueldo
Seguro Social		5.17% sueldo
Otras prestaciones y estímulos		11.17% sueldo
Total		50.00%

Gastos de prestación del servicio

Están constituidos por materiales indirectos, y mano de obra indirecta con sus respectivas prestaciones, se caracterizan por la identificar de su participación en la prestación del servicio.

Materiales indirectos: Se trata principalmente de: lubricantes, combustibles, papeleria y formatos propios de los procedimientos,

útiles de aseo, materiales y equipos de seguridad industrial.

Mano de obra indirecta: Corresponde a: gerente operativo, supervisores y personal de servicios auxiliares.

Otros gastos indirectos

Depreciación: Es incorporar el valor anual de depreciación de edificaciones, equipos, muebles, vehículos, y otras instalaciones ligadas directamente a la prestación del servicio.

A mayor tasa de depreciación mejor será la rentabilidad de la empresa.

Servicios: Los principales componentes de este rubro son: agua, energía, gas, teléfono, etc.

Mantenimiento: Constituye todas las erogaciones por concepto de pago de mantenimiento y reparaciones de las instalaciones, equipos, muebles y vehículos.

Incluye el pago de mano de obra directa e indirecta (maestros y auxiliares), depreciaciones y arriendos de talleres y herramientas lo mismo que repuestos.

Impuestos: Principalmente a los impuestos de Industria y Comercio y Predial.

Amortización de diferidos: Las inversiones diferidas realizadas durante el periodo de instalación se supone que ya han sido canceladas, sin embargo, la legislación permite que en los cinco primeros años de funcionamiento de la empresa sea cargado un costo por éste concepto a pesar de no constituir una erogación, teniendo como resultado una disminución de la base gravable, con claras ventajas para el inversionista.

Otros: Los conceptos que no tuvieron cabida en rubros anteriores se pueden clasificar aquí, como: arriendos, comunicaciones, eliminación de desechos, investigaciones técnicas, etc.

8.6.2.2. Gastos de administración

Sueldos: Comprende los sueldos de personal ejecutivo, personal auxiliar de compras, de contabilidad, de auditoría, archivo, cobranzas, secretaría, servicios generales, etc.

Prestaciones: Con el mismo criterio anotado anteriormente se calcula el monto de las prestaciones sobre la nómina administrativa.

Depreciaciones Administrativas: Se trata de la depreciación de activos fijos que tienen su origen en el área administrativa, tales como: muebles, equipos de cómputo y equipos de oficina.

Amortización de diferidos: Corresponde a la amortización de diferidos que tienen origen en el área administrativa, como gastos de organización.

Seguros: Se trata del costo de pólizas de seguros de incendio, robo, hurto, etc. que cubre las instalaciones administrativas, muebles y equipos.

Impuestos: Se hace referencia principalmente a los impuestos catastrales.

Otros: En éste campo se pueden incluir entre otros: papelería y útiles de oficina, gastos de representación, comunicaciones (teléfono, cables, fax); transporte (movilidad local, viajes y viáticos); relaciones públicas, investigación y desarrollo.

8.6.3. Ingresos por la prestación del servicio

En la empresa los ingresos están representados por el dinero

recibido por concepto de la prestación del servicio, o de la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa, o tambien por los rendimientos financieros producidos por la colocación de excesos de liquidez.

Como se trata de una empresa de servicios públicos que recibe los ingresos según la cantidad de residuos que recolecte es relativamente facil realizar un cálculo de los ingresos que se tendran mes por mes.

8.7. EJERCICIO FINANCIERO DE LA OPERACION DE LA EMPRESA COMUNITARIA DE ASEO Y RECICLAJE

Se da inicio al ejercicio a través de la tabla "ENTRADA DE INFORMACION" con los valores correspondientes a las inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo necesario para la operación de la empresa durante los tres primeros meses con sus correspondientes desagregados, ubicandolas en el momento que se produzca la erogación.

Los estudios preliminares arrojaron la siguiente información:

A. La producción de residuos en Tunjuelito se ha calculado en 3353.2 toneladas al mes, con un incremento del 1% anual.

B. El horizonte del proyecto será de 5 años en su etapa de recolección primaria ya que es imposible predecir cuando se operará con el sistema de selección en la fuente.

C. El monto de las inversiones estimadas está dado así:

- a. Se adquiere un terreno de 10000 m² por un valor de \$100'000.000.
- b. Para las instalaciones administrativas \$25'000.000; para la zona de parqueo \$2'000.000 y para las bodegas \$15'000.000.
- c. Los estudios técnicos recomiendan la compra de camiones recolectores compactadores por \$522'000.000 de procedencia nacional.
- d. Después de diseñar la estructura administrativa se estima una inversión en mobiliario de \$10'000.000.
- e. Para labores de supervisión, transporte de repuestos y en general para cualquier uso se adquiere una camioneta por valor de \$14'000.000.
- f. Se hace una inversión en repuestos por el 10% del valor del equipo, \$52'200.000.
- g. Se prevén estudios técnicos por valor de \$10'000.000.
- h. Los gastos notariales y de constitución, registro y estudio de documentos ascienden a \$4'000.000.
- i. El montaje del equipo así como la puesta en marcha la realiza la compañía vendedora del equipo sin ningún porcentaje extra.

- j. Los costos de las pruebas ascienden a \$1'000.000.
 - k. Este proyecto es intensivo en mano de obra no calificada por lo tanto se precisa un programa de capacitación que cuesta \$100.000 por persona es decir \$5'200.000.
 - l. El costo de los estudios económicos asciende a \$2'500.000.
 - ll. El efectivo se estima en tres meses del costo de prestación del servicio del primer año de operación, excluyendo depreciaciones y diferidos.
 - m. Equipo para limpieza de vías y áreas públicas.
- D. Los costos de operación son los siguientes:
- a. Cada camión necesita aproximadamente \$1'200.000 para combustible; es decir \$8'400.000 para los 7 camiones, al año \$100'800.000.
 - b. Aceite de motor e hidráulico por un valor de 4'000.000.
 - c. Dotación de elementos de trabajo por un valor de \$350.000 mensuales.
 - d. La mano de obra directa en el primer año de trabajo de funcionamiento cuesta \$87'120.000. El 20.66% de la mano de obra es calificada.
 - e. Otros materiales directos ascienden a \$1'000.000.
 - f. El costo de los servicios asciende a \$6'000.000 anuales.
 - g. El costo de mantenimiento del equipo asciende a \$16'000.000

- h. Se toma una póliza de seguro anual global para las instalaciones administrativas, la bodega y el equipo de recolección por \$15'000.000 anuales.
 - i. Igualmente una póliza de seguros para todo el personal por \$12'000.000 anuales.
 - j. Los impuestos de industria y comercio y predial suman al año \$3'000.000.
 - k. El costo de la nómina administrativa es de 1'875.000 pesos mensuales.
- E. Para el equipo se recibe un credito a 2 años por el 80% del valor nominal de este con una tasa de interes sobre el saldo anual del 32%.
- F. El precio por toneladase ha calculado en \$20.000.
- G. Los equipos tienen una capacidad de 60.000 toneladas anuales aproximadamente.
- H. En el primer año se recolectarán 40300 toneladas es decir cerca del 70% de la capacidad del equipo.
- I. Las prestaciones se estiman en un 50%.

En primer lugar se presenta la tabla de ENTRADA DE INFORMACION

destinado a organizar los datos del Estudio Preliminar.

Con respecto a la tabla 8.2 se pueden hacer los siguientes comentarios:

1. Los precios que se consideran en principio son "constantes", sin embargo conociendo las tendencias de los índices de inflación de los diferentes rubros podemos hacer las correcciones pertinentes para trabajar según la conveniencia en precios "corrientes".
2. Se procura desde un principio discriminar el valor de equipos y servicios , así como las asignaciones correspondientes a impuestos, puesto que resultan fundamentales en la evaluación social.
3. Es bien importante desde un principio para los mismos efectos del punto anterior distinguir entre mano de obra no calificada y la calificada.
4. También se puede apreciar que los costos directos, lo mismo que los ingresos y la producción se incrementan periodo por periodo.

La tabla 8.3 denominado "PRESUPUESTO DE INVERSIONES" ofrece una panorámica completa de las inversiones previstas para el primer periodo, lo mismo que los valores de recuperación de los activos

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASFO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 4 TUNJOELITO

TABLA 8.2. ENTRADA DE INFORMACION

ENTRADA DE INFORMACION						
(miles de pesos)						
PERIODO (años)	1	2	3	4	5	%
ACTIVOS FIJOS						
1. TERRENOS	-100000					
2. CONSTRUCCION OBRAS CIVILES	-42000					
3. EQUIPO RECOLECTOR NACIONAL	-522000					
4. MUEBLES Y ENSERES	-10000					
5. VEHICULOS NACIONALES	-14000					
6. EQUIPO PARA LIMPIEZA DE VIAS Y AREAS	-8000					
7. REPUESTOS NACIONALES	-52200					
8. OTROS	-4000					
ACTIVOS DIFERIDOS						
1. ESTUDIOS TECNICOS	-10000					
2. ESTUDIOS ECONOMICOS	-2500					
3. GASTOS DE ORGANIZACION	-4000					
4. PRUEBAS	-1000					
5. CAPACITACION	-5200					
6. OTROS	-4000					
COSTOS						
1. COMBUSTIBLE	100800	100800	100800	100800	100800	21
2. MANO DE OBRA DIRECTA NO CALIFICADA	84240	84240	84240	84240	84240	22
3. MANO DE OBRA CALIFICADA	22880	22880	22880	22880	22880	22
4. OTROS MATERIALES DIRECTOS	8000	8000	8000	8000	8000	20
5. DOTACION SEMESTRAL	4200	4200	4200	4200	4200	20
6. SERVICIOS	6000	6000	6000	6000	6000	38
7. MANTENIMIENTO	24000	24000	24000	24000	24000	20
8. SEGUROS	15000	15000	15000	15000	15000	25
9. IMPUESTOS FABRICA (IND. Y COM.)	3000	3000	3000	3000	3000	20
10. SUELDOS ADMINISTRACION	22500	22500	22500	22500	22500	22
11. SEGUROS ADMINISTRACION	12000	12000	12000	12000	12000	25
CREDITO RECIBIDO	497600					
TASA DE INTERES	0.32					
PRECIO POR UNIDAD	20	20	20	20	20	
CAPACIDAD INSTALADA (Toneladas)	60000	60000	60000	60000	60000	
NIVEL DE PRODUCCION (%)	67.08	67.73	68.41	69.04	69.81	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASFO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

TABLA 8.3. PRESUPUESTO DE INVERSIONES

PRESUPUESTO DE INVERSIONES						
RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)						
PERIODO (años)	1	2	3	4	5	%
1. ACTIVOS FIJOS	-744200				257240	
1.1. NO DEPRECIABLES	-100000				100000	
1.1.1. TERRENOS	-100000				100000	
1.2. DEPRECIABLES	-644200				157240	
1.2.1. CONSTRUCCION OBRAS CIVILES	-42000				33600	5
1.2.1.1. EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS	-35000				28000	5
1.2.1.2. PARQUEADEROS	-3000				2400	5
1.2.1.3. BODEGAS	-4000				3200	5
1.2.2. EQUIPO Y HERRAMIENTAS	-522000				104400	20
1.2.3. VEHICULOS	-14000				2800	20
1.2.4. REPUESTOS	-52200				10440	20
1.2.5. MUEBLES Y ENSERES	-10000				8000	10
1.2.6. OTROS	-4000					
2. ACTIVOS DIFERIDOS	-27700					
2.1. ESTUDIOS TECNICOS	-10000					3
2.2. ESTUDIOS ECONOMICOS	-2500					1
2.3. GASTOS DE ORGANIZACION	-4000					1
2.4. GASTOS POR CAPACITACION	-5200					0
2.5. OTROS	-4000					
2.6. IMPREVISTOS	-2000					
3. CAPITAL DE TRABAJO	-124438.3					
3.1. EFECTIVO	-113480				104401.6	2
3.2. CARTERA	-7958.33				7003.3304	3
3.3. OTROS	-3000					0
4. TOTAL FLUJO DE INVERSION	698338.33				257240	

fijos, y del capital de trabajo.

Tal como se desprende del informe preliminar se estima en un 20% el valor comercial de los equipos, construcciones muebles y repuestos, que se recuperan al liquidar el proyecto. En ninguna forma hacemos referencia en éste caso a valores contables.

Dada la composición del capital de trabajo su recuperación es total al liquidar la empresa, lo mismo que el valor de los terrenos.

En la tabla 8.4 "COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO" (recursos propios) presenta un listado completo de todos y cada uno de los costos que concurren en administración y prestación del servicio. Los costos de prestación del servicio se separan en tres grupos: costo directo, los gastos de prestación del servicio y otros gastos indirectos.

Es interesante observar la forma como están estructurados los costos con relación al total: los costos de prestación corresponden al 89.33% y los administrativos un 10.67%, para el primer año de funcionamiento.

La tabla 8.5 "CLASIFICACION DE COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO" permite distinguir dos clases de costos, los costo ariables que

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA CONVITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

TABLA 8.4. COSTO DE PRESTACION DEL SERVICIO (recursos propios)

COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)						
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5	%
1. COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO	406620	406620	406620	406620	406620	
1.1. COSTO DIRECTO	239480	239480	239480	239480	239480	
1.1.1. COMBUSTIBLE	100800	100800	100800	100800	100800	21
1.1.2. MANO DE OBRA	87120	87120	87120	87120	87120	22
1.1.3. PRESTACIONES	43560	43560	43560	43560	43560	50
1.1.4. OTROS MATERIALES	8000	8000	8000	8000	8000	20
1.2. GASTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO	8000	8000	8000	8000	8000	25
1.2.1. DOTACION SEMESTRAL	4200	4200	4200	4200	4200	20
1.3. OTROS GASTOS INDIRECTOS	159140	159140	159140	159140	159140	
1.3.1. DEPRECIACION DE EQUIPO	106400	106400	106400	106400	106400	20
1.3.2. SERVICIOS	6000	6000	6000	6000	6000	38
1.3.3. MANTENIMIENTO	24000	24000	24000	24000	24000	20
1.3.4. SEGUROS	15000	15000	15000	15000	15000	25
1.3.5. IMPUESTOS DE (IND. Y COM.)	3000	3000	3000	3000	3000	20
1.3.6. AMORTIZACION DE DIFERIDOS	4740	4740	4740	4740	4740	
1.3.7. OTROS	0	0	0	0	0	
2. GASTOS DE ADMINISTRACION	48550	48550	48550	48550	48550	
2.1. SUELDOS	22500	22500	22500	22500	22500	22
2.2. PRESTACIONES	11250	11250	11250	11250	11250	50
2.3. DEPRECIACIONES ADMINISTRATIVAS	2000	2000	2000	2000	2000	20
2.4. AMORTIZACION DE DIFERIDOS	800	800	800	800	800	0
2.5. SEGUROS	12000	12000	12000	12000	12000	25
2.6. IMPUESTOS (CATASTRO)	0	0	0	0	0	0
2.7. OTROS	0	0	0	0	0	0
3. TOTAL COSTO DE OPERACION	455170	455170	455170	455170	455170	

TABLA 8.5. CLASIFICACION DE COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO

CLASIFICACION DE COSTOS						
(miles de pesos)						
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5	%
1. COSTO TOTAL (SIN FINANCIACION)	455170	455170	455170	455170	455170	
1.1. COSTOS VARIABLES	239480	239480	239480	239480	239480	
1.1.1. COMBUSTIBLE	100800	100800	100800	100800	100800	21
1.1.2. MANO DE OBRA	87120	87120	87120	87120	87120	22
1.1.3. PRESTACIONES	43560	43560	43560	43560	43560	50
1.1.4. OTROS MATERIALES	8000	8000	8000	8000	8000	20
1.2. COSTOS FIJOS (SIN FINANCIACION)	215690	215690	215690	215690	215690	
1.2. COSTOS FIJOS (CON FINANCIACION)	374922	295306	215690	215690	215690	
1.2.1. DOTACION SEMESTRAL	8000	8000	8000	8000	8000	20
1.2.2. DEPRECIACION DE EQUIPO	106400	106400	106400	106400	106400	20
1.2.3. SERVICIOS	6000	6000	6000	6000	6000	38
1.2.4. MANTENIMIENTO	24000	24000	24000	24000	24000	20
1.2.5. SEGUROS	15000	15000	15000	15000	15000	25
1.2.6. IMPUESTOS (IND. Y COM.)	3000	3000	3000	3000	3000	20
1.2.7. AMORTIZACION DE DIFERIDOS	4740	4740	4740	4740	4740	
1.2.8. OTROS	0	0	0	0	0	0
1.2.9. SUELDOS ADMINISTRATIVOS	22500	22500	22500	22500	22500	22
1.2.10. PRESTACIONES	11250	11250	11250	11250	11250	50
1.2.11. DEPRECIACIONES ADMINISTRATIVAS	2000	2000	2000	2000	2000	20
1.2.12. AMORTIZACION DE DIFERIDOS	800	800	800	800	800	
1.2.13. SEGUROS ADMINISTRATIVOS	12000	12000	12000	12000	12000	25
1.2.14. IMPUESTOS (CATASTRO)	0	0	0	0	0	0
1.2.15. AMORTIZACION DE INTERESES	159232	79616	0	0	0	32
TOTAL CON FINANCIACION	614402	534786	455170	455170	455170	

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

representan un 56.61% y los costos fijos un 47.39% de los costos totales sin financiación.

En los costos totales con financiación, los costos variables representan el 38.98% y los costos fijos el 61.02% ya que en la financiación la amortización de intereses incrementa la derogación por costos fijos.

La tabla 8.6 "PRESUPUESTO DE OPERACION" (recursos propios) constituye una de las resultantes más importantes de los cálculos, puesto que permite hacer una primera estimación de la rentabilidad de la empresa, y con base en ésta adelantar análisis críticos de la información obtenida en los estudios preliminares.

Se concluye que el flujo de producción de la empresa aumenta año a año debido al aumento de producción de residuos en la localidad.

La tabla 8.7 "FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios)" da una idea muy clara de la propuesta de inversión; en efecto, se precisa en el primer año aportar una suma de \$897 millones, para recoger en la operación de la empresa las sumas de \$336 millones, \$342 millones, \$349 millones, etc.

Hasta aquí se a supuesto que las necesidades financieras son

TABLA 8.6. PRESUPUESTO DE OPERACION (recursos propios)

PRESUPUESTO DE OPERACION					
RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. INGRESO POR PRESTACION DEL SERVICIO	804768	812815.7	820943.8	829153.3	837444.8
2. COSTOS VARIABLES	239480	239480	239480	239480	239480
3. COSTOS FIJOS	215690	215690	215690	215690	215690
4. COSTOS TOTALES	455170	455170	455170	455170	455170
5. UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTOS	349598	357645.7	365773.8	373983.3	382274.8
6. IMPUESTOS (37.5%)	131099.25	134117.1	137165.2	140243.7	143353.1
7. UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	218498.75	223528.5	228608.6	233739.5	238921.8
8.- RESERVA LEGAL (10%)	21849.875	22352.85	22860.86	23373.95	23892.18
9. UTILIDAD	196648.675	201175.7	205747.8	210365.6	215029.6
10. + PRESTACIONES LEGALES (10%)	5481	6686.82	8157.92	9952.663	12142.55
11. + DEPRECIACIONES	106400	106400	106400	106400	106400
12. + AMORTIZACION DIFERIDOS	5540	5540	5540	5540	5540
13. + RESERVA LEGAL	21849.875	22352.85	22860.86	23373.95	23892.18
14. FLUJO DE PRODUCCION	335919.75	342155.4	348706.6	355632.2	363004.3

Asesor Ambiental:

CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

TABLA 8.7. FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios)

FLUJO NETO DE CAJA					
RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO NETO DE INVERSIONES	-896338.33				257240
2. FLUJO DE PRODUCCION	335919.75	342155.4	348706.6	355632.2	363254.3
3. FLUJO NETO DE CAJA	-560418.58	342155.4	348706.6	355632.2	620494.3

atendidas exclusivamente con capital propio (capital social), que no suele ser lo más frecuente; queda entonces apelar a recursos externos de la empresa.

En la tabla 8.8 "PROGRAMA DE INVERSIONES (con financiación)" es una versión corregida de la tabla 8.3 , aquí se incluyen los recursos del crédito, la amortización del mismo en los montos y momentos pactados, y además los costos de financiación pagados en el periodo de instalación.

El resultado entonces es el Flujo Ajustado de Inversiones que será utilizado para calcular el Flujo Neto de Caja con financiación en la tabla 8.10.

En la tabla 8.9 "PROGRAMA DE OPERACION (con financiación)" , se parte de la Utilidad Bruta antes de Impuestos registrada en la tabla 8.6, a este valor se le resta el valor de la amortización del crédito en cada periodo, y también la amortización de los intereses pagados en el primer periodo.

Se obtiene entonces el Margen Ajustado antes de Impuestos, que al restarle el monto de los Impuestos (37.5% en la legislación colombiana), se obtiene la Utilidad Neta Ajustada, que al restarle la Reserva Legal (10%) da como resultado la Utilidad. A éste valor

TABLA 8.8. PROGRAMA DE INVERSIONES (con financiación)

PROGRAMA DE INVERSIONES CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO TOTAL DE INVERSIONES	-896338				257240
2. + RECURSOS DEL CREDITO	497600				
3. - AMORTIZACION CREDITO	-248800	-248800			
4. - INTERESES PRIMER PERIODO	-159232				
5. FLUJO AJUSTADO DE INVERSIONES	-806770	-248800	0	0	257240

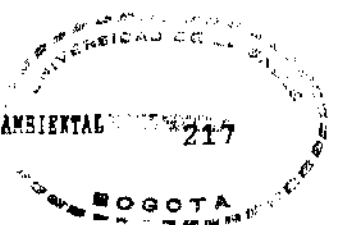
TABLA 8.9. PROGRAMA DE OPERACION (con financiacion)

PROGRAMA DE OPERACION					
CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTO	349549	357645.7	365773.8	373983.3	382274.8
2. AMORTIZACION INTERESES	-159232	-79616			
3. MARGEN AJUST. ANTES IMPUESTOS	190317	278029.7	365773.8	373983.3	382274.8
4. IMPUESTOS (37.5%)	71368.875	104261.1	137165.2	140243.7	143353.1
5. UTILIDAD NETA AJUSTADA	118948.13	173768.6	228608.6	233739.6	238921.8
6. RESERVA LEGAL (10%)	11894.813	17376.86	22860.86	23373.96	23892.18
7. UTILIDAD	107053.31	156391.7	205747.8	210365.6	215029.6
8. + AMORTIZACION INTERESES	159232	79616			
9. + AMORT. DIFERIDOS	5540	5540	5540	5540	5540
10. + DEPRECIACIONES	106400	106400	106400	106400	106400
11. + PRESTACIONES SOCIALES	5481	6686.82	8157.92	9952.663	12142.55
12. RESERVA LEGAL	11894.813	17376.86	22860.86	23373.96	23892.18
13. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION	395601.13	372011.4	348706.5	355632.2	363004.3

Asesor Ambiental:

CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

217



se le agrega la Amortización de los Intereses, la Amortización de diferidos, las depreciaciones, el 10% de las prestaciones sociales que se pueden usar para financiar la empresa, esto según investigaciones realizadas por la Escuela Superior de Administración Pública, ESAP y la reserva legal, para llegar finalmente al FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION.

La tabla 8.10 "FLUJO NETO DE CAJA (con financiación)", representa los valores en efectivo que entran y salen de la empresa en los diferentes periodos.

Los resultados de los flujos netos de caja basados en los datos originales, y los nuevos valores utilizados para elaborar los correspondientes estudios de sensibilidad, serán trasladados al aparte de Evaluación Financiera con el fin de plantear los cálculos pertinentes y sacar las conclusiones correspondientes a cada situación.

La tabla 8.11 "PROYECCION BALANCE GENERAL", que involucra la condición más exigente que es la de financiamiento muestra como el activo, en toda la vida útil del proyecto y año a año, es mayor al pasivo que se registra.

En la tabla 8.12 "PROYECCION DE ESTADO DE OPERACION" se muestran

TABLA 8.10. FLUJO NETO DE CAJA (con financiación)

FLUJO NETO DE CAJA CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO AJUSTADO INVERSIONES	-806770	-248800	0	0	257240
2. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION	395601.1	372011.4	348706.5	355632.2	363004.3
3. FLUJO NETO DE CAJA	-411168.9	123211.4	348706.5	355632.2	620244.3

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJUELITO

TABLA 8.11. PROYECCION BALANCE GENERAL

CLASIFICACION DE COSTOS					
(miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. ACTIVO					
1.1. ACTIVO CORRIENTE	107053.3	156391.7	205747.8	210365.6	215029.6
1.1.1. CAJA Y BANCOS	107053.3	156391.7	205747.8	210365.6	215029.6
1.2. ACTIVOS FIJOS	637800	531400	425000	318600	212200
1.2.1. NO DEPRECIABLES	100000	100000	100000	100000	100000
1.2.2. DEPRECIABLES	644200	644200	644200	644200	644200
1.2.3. - DEPRECIACION	106400	212800	319200	425600	532000
1.3. DIFERIDOS	186932	101776	16620	11080	5540
1.3.1. DE INVERSION	27700	22160	16620	11080	5540
1.3.2. DE INTERES	159232	79616			
TOTAL ACTIVO	931785.3	789567.7	647367.8	540045.6	432769.6
2. PASIVO					
2.1. PASIVO CORRIENTE	324437.25	357311.1	141415.2	144493.7	147603.1
2.1.1. CREDITO CORTO PLAZO	248800	248800	0	0	0
2.1.2. SERVICIOS POR PAGAR	500	500	500	500	500
2.1.3. IMPUESTOS POR PAGAR	75137.25	108011.1	140915.2	143993.7	147103.1
2.2. PASIVO FIJO	506731.35	257931.4	9131.35	9131.35	9131.35
2.2.1. CREDITO LARGO PLAZO	497600	248800			
2.2.2. CESANTIAS ACUMULADAS	9131.35	9131.35	9131.35	9131.35	9131.35
2.2.3. OTROS					
TOTAL PASIVO EXIGIBLE	831168.6	615242.5	150546.6	153625.1	156734.5
3. PATRIMONIO					
3.1. CAPITAL SOCIAL	434185.3	434185.3	434185.3	434185.3	434185.3
3.2. RESERVA LEGAL	11894.81	17376.86	22860.86	23373.76	23892.18
3.3. UTILIDAD POR DISTRIBUIR	107053.3	156391.7	205747.8	210365.6	215029.6
TOTAL PATRIMONIO	553133.41	607953.9	662794	667924.7	673107.1
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	1384302	1223196	813340.5	821549.7	829841.5

las utilidades que se tienen por cada periodo; las tablas 8.13 y 8.14 "GASTOS CAUSADOS POR PAGAR VARIABLES" y "GASTOS EFECTUADOS POR PAGAR FIJOS" cuantifican los costos que debe cancelar la Empresa Comunitaria de Aseo y Reciclaje, año a año, a sus acreedores y empleados por concepto de salarios y prestaciones; la tabla 8.15 "PLUJO DE CAJA OPERACIONAL" se cuantifican periodo por periodo los ingresos y egresos con el fin de evaluar el movimiento de caja sumando al saldo inicial de caja con el que se comienza el año siguiente.

En la tabla 8.16 "PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO" se calcula para cada periodo el costo fijo, variable y total de la recolección por tonelada de residuos sólidos dejando ver claramente un descenso en los costos por tonelada periodo por periodo, esto se debe a que las obligaciones de crédito bajan. El Punto de equilibrio es un indicador que describe el número de toneladas a recolectar para que se equilibren los gastos con los ingresos.

La tabla 8.17 "INDICADORES FINANCIEROS" muestra en el numeral 1.1 la razón de Capital de trabajo que experimenta un aumento de aproximadamente \$260 millones del segundo al tercer año, el numeral 1.2 Liquidez o Prueba ácida, que representa la disponibilidad que tiene la empresa para cancelar las deudas a corto plazo sin necesidad de vender sus activos, se nota que en los dos primeros

TABLA 8.12. PROYECCION ESTADO DE OPERACION

PROYECCION ESTADO DE OPERACION (P&Q)					
(miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. INGRESO POR PRESTACION DEL SERVICIO	804768	812815.7	820943.8	829153.3	837444.8
2. - COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO	455170	455170	455170	455170	455170
3. UTILIDAD BRUTA POR PRES. SER.	349598	357645.7	365773.8	373983.3	382274.8
4. - GASTOS FIN. Y ADMINIST.	54090	54090	54090	54090	54090
5. UTILIDAD O PERDIDA OPERACIONAL	295508	303555.7	311683.8	319893.3	328184.8
6. - UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	190366	278029.7	367773.8	375983.3	384274.8
7. IMPUESTO DE RENTA (37.5%)	71387.25	104261.1	137915.2	140993.7	144103.1
8. UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	118978.75	173768.6	229858.6	234989.6	240171.8
9. - RESERVA LEGAL (10%)	11897.875	17376.86	22985.86	23498.96	24017.18
10. UTILIDAD	107080.88	156391.7	206872.8	211490.6	216154.6

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPOSTA AMBIENTAL

TABLA 8.13. GASTOS CAUSADOS POR PAGAR VARIABLES

GASTOS CAUSADOS POR PAGAR VARIABLES					
(miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. PRESTACIONES CAUSADAS POR PAGA	4567.5	4567.5	4567.5	4567.5	4567.5
2. TOTAL PASIVO CAUSADO POR PAGAR	4567.5	4567.5	4567.5	4567.5	4567.5
3. COSTO VARIABLE TOTAL	239480	239480	239480	239480	239480
4. COSTO VAR. EFECT. CANC. (3-2)	234912.5	234912.5	234912.5	234912.5	234912.5

TABLA 8.14. GASTOS CAUSADOS POR PAGAR FIJOS

GASTOS CAUSADOS POR PAGAR FIJOS (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. ACTIVO					
1.1. DEPRECIACION	106400	106400	106400	106400	106400
1.2. DIFERIDOS	186932	101776	16620	11080	5540
1.2.1. POR INVERSION	27700	22160	16620	11080	5540
1.2.2. POR INTERESES	159232	79616			
A. TOTAL ACTIVOS CAUSADOS	293332	208176	123020	117480	111940
2. PASIVOS					
2.1. PRESTACIONES (CAUSADAS POR PAGAR)	4567.5	4567.5	4567.5	4567.5	4567.5
2.2. SERVICIOS (CAUSADOS POR PAGAR)	500	500	500	500	500
2.3. IMPUESTOS (CAUSADOS POR PAGAR)	3000	3000	3000	3000	3000
B. TOTAL PASIVO CAUSADO	8067.5	8067.5	8067.5	8067.5	8067.5
C. TOTAL (A+B)	301399.5	216243.5	131087.5	125547.5	120007.5
D. COSTOS FIJOS TOTALES	372922	293306	213690	213690	213690
E. COSTOS FIJOS EFECTUADOS CAUSADOS (D-C)	71522.5	77062.5	82602.5	88142.5	93682.5

TABLA 8.15. FLUJO DE CAJA OPERACIONAL

FLUJO DE CAJA OPERACIONAL (miles de pesos)					
PERIODO (años)	1	2	3	4	5
1. INGRESOS					
1.1. INGRESOS POR PRESTACION DEL SERVICIO	804768	812815.7	820943.8	829153.3	837444.8
A. TOTAL INGRESO	804768	812815.7	820943.8	829153.3	837444.8
2. EGRESOS					
2.1. COSTOS DE OPERACION	314502.5	320042.5	325582.5	331122.5	336662.5
2.1.1. COSTOS FIJOS EFECT. CANCEL	71522.5	77062.5	82602.5	88142.5	93682.5
2.1.2. SERVICIOS POR PAGAR	500	500	500	500	500
2.1.3. IMPUESTOS POR PAGAR (IND. CAT)	3000	3000	3000	3000	3000
2.1.4. COST. VAR. EFECT. CANCEL	239480	239480	239480	239480	239480
2.1.5. OTROS COSTOS POR PAGAR	0	0	0	0	0
2.2. INVERSIONES	479419.25	432677.1	137915.2	140993.7	144103.1
2.2.1. AMORTIZACION CREDITO LARGO PLAZO	159232	78616			
2.2.2. CANC. INTER. CRED. LARGO PLAZO	248800	248800			
2.2.3. IMP. POR PAGAR RENTA	71387.25	104261.1	137915.2	140993.7	144103.1
B. TOTAL EGRESOS	793921.75	752719.6	463497.7	472116.2	480765.6
C. MOVIMIENTO DE CAJA (A-B)	10846.25	60096.1	357446.1	357037.1	356679.2
D. SALDO INICIAL DE CAJA	113480	124326.25	184422.35	541868.45	898905.55
E. SALDO FINAL DE CAJA (C+D)	124326.25	184422.35	541868.45	898905.55	1255584.8

TABLA 8.16. PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO

PUNTO DE EQUILIBRIO					
(miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
PRODUCCION DE RESIDUOS EN LA ZONA	40238.4	40640.78	41047.19	41457.66	41872.24
COSTOS FIJOS	374922	295306	215690	215690	215690
COSTOS VARIABLES	239480	239480	239480	239480	239480
COSTOS TOTALES	614402	534786	455170	455170	455170
INGRESOS POR VENTAS	804768	812815.7	820943.8	829153.3	837444.8
COSTO UNITARIO FIJO	9.317518	7.266248	5.254683	5.202657	5.151145
COSTO UNITARIO VARIABLE	5.951529	5.892603	5.83426	5.776495	5.719302
COSTO UNITARIO	15.26905	13.15885	11.08894	10.97915	10.87045
PUNTO DE EQUILIBRIO (miles de pesos)	533754.9	418654.1	304523.5	303286.7	302072.1
PUNTO DE EQUILIBRIO (Unidades)	26687.74	20932.71	15226.17	15164.34	15103.6
PUNTO DE EQUILIBRIO (% cap. instalada)	44.47957	34.88784	25.37695	25.27389	25.17267

TABLA 8.17. INDICADORES FINANCIEROS

INDICADORES FINANCIEROS		INDICADORES FINANCIEROS				
		(miles de pesos)				
		1	2	3	4	5
1. LIQUIDEZ		FORMULA				
1.1. Capital de trabajo		Act. Corr. - Pas. Corr.				
1.2. Liquidez						
Prueba Acida		Act. Corr. - Invent. / Pas.				
2. ACTIVIDAD						
2.1. Rotacion Cap. Trabajo		Ing. Nt. / Cap. Trab.				
2.2. Rotacion de patrimonio		Ing. Nt. / Patr.				
2.3. Rotacion activo fijo		Ing. Nt. / Act. Fijo				
2.4. Rotacion activo total		Ing. Nt. / Act. Total				
3. ENDEUDAMIENTO Y SOLVENCIA						
3.1. Endeudamiento		Pas. Exig. / Act. Total				
3.2. Solvencia Total		Patr. / Act. Fijo				
4. RENTABILIDAD						
4.1. Rentabilidad Inversion		Util. Nt. / Act. Total				
4.2. Rentabilidad Patrimonio		Util. Nt. / Patr.				
4.3. Rentabilidad operativa		Util. Oper. / Ing. Nt.				
4.4. Rent. Utilidad y Costos		Util. Nt. / Costos Totales				

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

años de operación no existen los recursos suficientes para cancelar las obligaciones a corto plazo, presentandose una situación diferente en los siguientes años de operación donde existe un margen superior de recursos disponibles para cancelar las obligaciones.

En el numeral 4.1, de la misma tabla, se encuentra el indicador Rentabilidad de Inversión que esta relacionada con los beneficios obtenidos por la empresa con el total de capital puesto a su disposición notandose un aumento paulatino en esta relación periodo por periodo; el numeral 4.2 Rentabilidad del patrimonio esta dada por la relación entre los obtenidos recibidos y el patrimonio, es decir los capitales propios de la empresa; el numeral 4.3 Rentabilidad operativa donde se relaciona la utilidad operativa y los ingresos netos registrandose un descenso en cada periodo, significando que en cada periodo las obligaciones que tiene la empresa son cada vez menores, igual situación se presenta en el numeral 4.4 Rentabilidad de Utilidad y Costos aunque la relación se va incrementando.

En vista de la necesidad de observar el comportamiento financiero de la Empresa de Aseo Local y Reciclaje bajo diferentes ingresos por la prestación del servicio se presentan las tablas 8.18, 8.19, 8.20 y 8.21 que son una reproducción de las tablas 8.6, 8.7, 8.9 y

TABLA 8.18. PRESUPUESTO DE OPERACION (recursos propios)

PRESUPUESTO DE OPERACION					
RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. INGRESO POR PRESTACION DEL SERVICIO	1005960	1016020	1026180	1036442	1046806
2. COSTOS VARIABLES	239480	239480	239480	239480	239480
3. COSTOS FIJOS	215690	215690	215690	215690	215690
4. COSTOS TOTALES	455170	455170	455170	455170	455170
5. UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTOS	550790	560849.6	571009.8	581271.6	591636
6. IMPUESTOS (37.5%)	206546.25	210318.6	214128.7	217976.8	221863.5
7. UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	344243.75	350531	356881.1	363294.7	369772.5
8. - RESERVA LEGAL (10%)	34424.375	35053.1	35688.11	36329.47	36977.25
9. UTILIDAD	309819.375	315477.9	321193	326965.3	332795.3
10. + PRESTACIONES LEGALES (10%)	5481	6686.82	8157.92	9952.663	12142.55
11. + DEPRECIACIONES	106400	106400	106400	106400	106400
12. + AMORTIZACION DIFERIDOS	5540	5540	5540	5540	5540
13. + RESERVA LEGAL	34424.375	35053.1	35688.11	36329.47	36977.25
14. FLUJO DE PRODUCCION	461664.75	469157.8	476979	485187.4	493855.1

Asesor Ambiental:

CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

TABLA 8.19. FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios)

P E R I O D O (años)	FLUJO NETO DE CAJA RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)				
	1	2	3	4	5
1. FLUJO NETO DE INVERSIONES	-896338.33				257240
2. FLUJO DE PRODUCCION	461664.75	469157.8	476979	485187.4	493855.1
3. FLUJO NETO DE CAJA	-434673.58	469157.8	476979	485187.4	751095.1

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL

TABLA 8.20. PROGRAMA DE OPERACION

PROGRAMA DE OPERACION CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTOS	550790	560849.6	571009.8	581271.6	591636
2. AMORTIZACION INTERESES	-159232	-79616			
3. MARGEN AJUST. ANTES IMPUESTOS	391558	481233.6	571009.8	581271.6	591636
4. IMPUESTOS (37.5%)	146834.25	180462.6	214128.7	217976.9	221863.5
5. UTILIDAD NETA AJUSTADA	244723.75	300771	356881.1	363294.8	369772.5
6. RESERVA LEGAL (10%)	24472.375	30077.1	35688.11	36329.48	36977.25
7. UTILIDAD	220251.38	270693.9	321193	326965.3	332795.3
8. + AMORTIZACION INTERESES	159232	79616			
9. + AMORT. DIFERIDOS	5540	5540	5540	5540	5540
10. + DEPRECIACIONES	106400	106400	106400	106400	106400
11. + PRESTACIONES SOCIALES	5481	6686.82	8157.92	9952.663	12142.55
12. RESERVA LEGAL	24472.375	30077.1	35688.11	36329.48	36977.25
13. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION	521376.75	499013.8	476979	485187.4	493855.1

Asesor Ambiental:

CORPORACION PROPOSTA AMBIENTAL

TABLA 8.21. FLUJO NETO DE CAJA (con financiación)

FLUJO NETO DE CAJA CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO AJUSTADO INVERSIONES	-806770	-248800	0	0	257240
2. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION	521376.75	499013.8	476979	485187.4	493855.1
3. FLUJO NETO DE CAJA	-285393.3	250213.8	476979	485187.4	751095.1

8.10 pero con un precio por tonelada de \$25.000, modificando notablemente los flujos de operación y los flujos de caja, siendo posible concluir que la operación financiera de la empresa es muy sensible a la variación de precios.

8.8. EVALUACION FINANCIERA EMPRESA DE ASEO LOCAL Y RECICLAJE

El proceso de evaluación del proyecto consiste en determinar hasta que punto se justifica la inversión, por efectos de los resultados que se esperan obtener al confrontar las erogaciones con los ingresos, esto significa finalmente que la evaluación se orienta a determinar la rentabilidad de la inversión en activos.

Este estudio de rentabilidad se encamina a presentar en forma sistemática la información sobre costos y egresos, con el fin de establecer las ventajas y desventajas del proyecto.

En consecuencia la evaluación se realizará cumpliendo dos grandes pasos:

A. La identificación del flujo de fondos con base en la magnitud y cronología de los ingresos y egresos, basado en los aspectos económicos, técnicos, administrativos e institucionales del estudio

de prefactibilidad.

B. La aplicación de criterios de evaluación conducentes a establecer la bondad del proyecto.

A. FLUJO DE FONDOS

El primer paso es identificar los ingresos y egresos financieros, para presentar un flujo de caja que muestre el valor neto de los ingresos y egresos, y el momento en que ocurren.

El "FLUJO NETO DE CAJA" es un esquema que presenta en forma orgánica y sistemática cada una de las erogaciones e ingresos líquidos registrados periodo por periodo.

Es importante resaltar los elementos involucrados en el flujo de caja:

- a. Las erogaciones correspondientes a las inversiones que se realizan principalmente en el periodo de instalación del proyecto.
- b. Los costos que se causan y pagan en el periodo de instalación del proyecto.
- c. Los ingresos recibidos por la prestación del servicio.

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL



d. Los valores económicos (no contables) de los activos fijos en el momento de liquidar el proyecto.

Con el fin de simplificar los cálculos se ha adoptado la convención de ubicar los flujos de dinero al final de cada periodo, a pesar de que las transacciones se realicen durante todo el tiempo; esto sin menoscabo significativo en la precisión y confiabilidad de las cifras resultantes.

En paginas siguientes se muestran los flujos netos de caja, tablas 8.22 y 8.23, de los cuales se obtendran los datos necesarios para la evaluación financiera de la operación de la empresa.

Al observar el flujo de caja sin financiación, tabla 8.22, se concluye, que al invertir \$896'338.330 y al ser fruto de la operación de la empresa durante 5 años la suma de \$2.002'908.250, que el Valor Presente Neto (VPN) es de \$1.106'559.920 obteniendose una rentabilidad del 123.45% para una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 56.08% que es mayor que la Tasa de Interes de Oportunidad (TIO).

Ahora observando la tabla 8.23, a una tasa de interes del 32%, el Valor Presente Neto (VPN) es de \$241'227.290 para una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 57.42%. La relación costo beneficio , $R(B/C)$,

TABLA 8.22. FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios)

P E R I O D O (años)	FLUJO NETO DE CAJA				
	RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)				
	1	2	3	4	5
1. FLUJO NETO DE INVERSIONES	-896338.33				257240
2. FLUJO DE PRODUCCION	335919.75	342155.4	348706.6	355632.2	363254.3
3. FLUJO NETO DE CAJA	-560418.58	342155.4	348706.6	355632.2	620494.3

VALOR PRESENTE NETO 1106569.92
 TASA INTERNA DE RETORNO 56.0837161
 VALOR PRESENTE NETO DE LOS INGRE 2002908.25
 VALOR PRESENTE NETO DE LOS EGRE 896338.33
 RELACION COSTO BENEFICIO 2.23454491

TABLA 8.23. FLUJO NETO DE CAJA (con financiación)

FLUJO NETO DE CAJA CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO AJUSTADO INVERSIONES	-806770	-248800	0	0	257240
2. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION	395601.1	372011.4	348706.5	355632.2	363004.3
3. FLUJO NETO DE CAJA	-411168.9	123211.4	348706.5	355632.2	620244.3

TASA DE INTERES 0.32

VALOR PRESENTE NETO DEL FLUJO DE CA 241227.29

TASA INTERNA DE RETORNO 57.416851

VALOR PRESENTE NETO DE LOS INGRESO 1408991.1

VALOR PRESENTE DE LOS EGRESOS 995254.85

RELACION COSTO BENEFICIO 1.4157088

es una técnica de evaluación que se emplea para determinar la conveniencia y oportunidad del proyecto en la cual se relaciona el valor presente de los ingresos y los egresos, para los casos sin y con financiación la relación es 2.23 y 1.41 respectivamente, recomendando la ejecución del proyecto en ambos casos.

Retomando la información de las tablas 8.5, 8.7 y 8.8 donde se diferencian la inversión y los costos de prestación del servicio periodo por periodo, con y sin financiación, se llega a la conclusión que el Costo Anual Equivalente (CAE), por periodo, sin financiación es de \$634'437.670 y con financiación es de \$682'207.200. Este valor aumenta para el caso de la financiación debido a el pago de intereses y obligaciones financieras. Identica situación se presentaría si incrementamos el precio por tonelada de residuos recogida en un 25%.

Las tablas 8.24 y 8.25 muestran los flujos netos de caja con y sin financiación que se obtienen al cobrar por tonelada dispuesta en el relleno la suma de \$25.000. De aquí se concluye que los VPN para este caso son de \$1.747'745.720 y \$636'264.640 , y las TIR del 106.7% y 121.75%, la relación costo beneficio para estos casos es 2.94 y 1.81, recomendando en ambos casos la ejecución del proyecto.

TABLA 8.24. FLUJO NETO DE CAJA (recursos propios)

FLUJO NETO DE CAJA					
RECURSOS PROPIOS (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO NETO DE INVERSIONES	-896338.33				257240
2. FLUJO DE PRODUCCION	461664.75	469157.8	476979	485187.4	493855.1
3. FLUJO NETO DE CAJA	-434673.58	469157.8	476979	485187.4	751095.1

VALOR PRESENTE NETO	1747745.72
TASA INTERNA DE RETORNO	106.707344
VALOR PRESENTE NETO DE LOS INGRE	2644084.05
VALOR PRESENTE NETO DE LOS EGRE	896338.33
RELACION COSTO BENEFICIO	2.94987279

TABLA 8.25. FLUJO NETO DE CAJA (con financiación)

FLUJO NETO DE CAJA CON FINANCIACION (miles de pesos)					
P E R I O D O (años)	1	2	3	4	5
1. FLUJO AJUSTADO INVERSIONES	-806770	-248800	0	0	257240
2. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION	521376.75	499013.8	476979	485187.4	493855.1
3. FLUJO NETO DE CAJA	-285393.3	250213.8	476979	485187.4	751095.1

TASA DE INTERES 0.32

VALOR PRESENTE NETO 636264.64

TASA INTERNA DE RETORNO 121.75053

VALOR PRESENTE NETO DE LOS INGRES 1804028.4

VALOR PRESENTE NETO DE LOS EGRESO 995254.85

RELACION COSTO BENEFICIO 1.8126296

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE
ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD No. 6 TUNJOELITO

Es importante resaltar la importancia que tiene el precio que se cobra por tonelada ya que este factor influye sensiblemente en la operación financiera de la empresa y por esta razón se recomienda una atención más estrecha sobre la estructura de precios ya que con aumentar en un 25% el precio cobrado por tonelada la rentabilidad aumenta un 50.63% y un 64.33% con y sin financiación respectivamente.

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL



9. SUBSISTEMA SOCIAL Y CULTURAL

Tomando como punto de partida debe darse hacia la comunidad un reconocimiento de la red social que se expresa en la localidad, la identificación de esta permite el diseño del componente educativo que debe estar inmerso a lo largo de todo el proceso de implementación gradual.

Llevar a cabo una empresa de este talante, enfrenta una situación cultural de difícil manejo, ya que usualmente se le resta importancia, descuidando tenerle en cuenta y, de este depende que en realidad haya un cambio actitudinal y se logre a termino la recuperación de materias primas. Este subsistema nos arroja al comportamiento cultural de los pobladores, a la idiosincracia, a los comportamientos inconscientes en los que nos refugiamos para evitar el cambio o los comportamientos nuevos que difieren de la cotidianidad.

Decimos que es difícil, porque las bases para su comprensión no son de contenidos académicos en los cuales se esta considerando lo que debería ser la educación ambiental, sino de cambios estructurales

que deben operarse en el ámbito del pensamiento sobre respuestas que han sido fruto de hechos sociales e históricos.

En realidad se ha pretendido implementar sistemas alternativos, pero, llegar a su realización como efectivamente se pretende, no es cuestión de poco tiempo y esfuerzo.

Recordemos que el punto inicial de partida es:

- Implementarse desde un proceso comunitario, disminuir sustancialmente (a un 10%) el material a enterrar.
- Impactar por la disminución del volumen de basura al relleno de doña Juana.
- Influir en el nivel de vida en tanto se implementan ganancias al sistema de salud.

La empresa, debe estar relacionada con las acciones futuras y dentro de las cuales se enmarca: el mejoramiento social y ambiental.

9.1. EL PAPEL DE LAS UNIDADES DE VIVIENDA

Básicamente el grueso de la basura sale de las unidades de vivienda.

A partir de allí puede comenzar la organización y puesta en marcha de la empresa lo mismo que el plan educativo.

Es muy importante tener en cuenta que cada barrio tiene sus propias características urbanísticas. Una calle estrecha, por ejemplo, implica el cambio de vehículo.

9.2. EL PAPEL DEL SISTEMA ESCOLAR

El sistema escolar constituye la base para el proceso de compostación de papel, pues esta aportaría la materia prima para la elaboración de la pulpa.

Se requiere el reconocimiento del proceso y la empresa para buscar la aglutinación de los planteles al rededor del mismo ideal.

Mediante los últimos grados se pueden apoyar campañas educativas, "puerta a puerta", y sobre todo promocionar el sistema alternativo.

10. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACION

10.1. ESTRATEGIA DE "GRADUALIDAD"

Se caracterizan cuatro aspectos que contemplaría la empresa propuesta, estos son momentos que se identifican con la comunidad y constituyen aspectos necesarios si queremos hablar de la realización de políticas sustentables ambientalmente en la gestión de los residuos sólidos urbanos. La manera como lo hagamos tiene incidencia en los análisis que a nivel mundial las naciones están haciendo frente a la gravedad del problema de los residuos urbanos e industriales.

Sin embargo en una primera etapa se trata de poner en funcionamiento el sistema de recolección, barrido de calles y educación a la comunidad.

Como segunda instancia y a mediano plazo se proyecta implantar completamente el compostaje y la lombricultura para manejo de residuos orgánicos y el proceso de la pulpa de papel para manejar el papel generado. También para esta etapa se plantea la

posibilidad de ubicar el Centro de Acopio, selección y Almacenamiento.

10.1.1. Acciones Tecnológicas a corto plazo (inmediatas)

Técnicamente como labor inmediata al poner en marcha la empresa, se emprenderá con la Recolección y el barrido de calles y áreas públicas.

Se debe comenzar con hacer saber a los habitantes de la localidad que cuentan con una Empresa de aseo y reciclaje, lo ideal será entonces que la identifiquen y se identifiquen con ella, que tengan presentes los días de recolección asignados para cada uno de los barrios de tal manera que puedan colaborar sacando los desechos en su horario o día correspondiente y evitar el problema de siempre...la acumulación de desechos en las esquinas junto a las consecuencias que acarrea.

La recolección de los desechos se hará con una frecuencia de 2 veces por semana, este servicio cubrirá toda la localidad y será continuo. El barrido de calles y demás áreas públicas se adjunta como una actividad complementaria y básica de la empresa.

Se asume que la empresa comunitaria ha confrontado junto con la

EDIS y ASEO CAPITAL el manejo de cobro tarifario por el servicio prestado ya que de lo contrario se acarrearán problemas en donde se involucra la comunidad como tal y las empresas recolectoras.

La educación Ambiental y de carácter sanitario debe comenzar por implementarse para facilitar una posterior adecuación de la comunidad a la selección de residuos a nivel domiciliario, iniciando por enfocarla desde el punto de vista Cuestionante mostrando los beneficios sanitarios y de salud que se mantendrían al practicar un adecuado manejo de los desechos.

Esta participación debe promoverse haciendo uso de diversas estrategias así:

- Acercamiento directo a la comunidad.
- Promoción de reuniones con todo tipo de organización social como Juntas de acción comunal, asociación de padres de familia, defensa civil, madres comunitarias, asociación de microempresarios, etc.
- Usando métodos indirectos como: organización y puesta en marcha de brigadas comunitarias de publicidad en donde se incentive a los habitantes a recuperar material desde la casa o lugar de trabajo, se pueden repartir volantes trimestrales, así como boletines didácticos e informativos que sean muy sencillos y estén al alcance de la comprensión tanto de niños

Asesor Ambiental:
CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL



como de adultos; carteleras, difusión por radio, por periódico o por altoparlantes. Todos estos elementos dados a la gente van empezando a crear un campo en el pensar de cada cual y muy seguramente cuestionamientos que no se habrían formulado antes, además es muy valioso el hecho de que a nivel de casa o lugar de trabajo la gente empiece a adquirir este tipo de información sin haberles molestado para nada.

Con todo esto lo que se pretende es tratar de fomentar el cambio de actitud en la gente frente a los desechos sólidos, pues no todo lo que se bota es basura.

10.1.1.1. Experimento Piloto de Separación en la fuente

"Un buen sistema de aseo comienza en casa clasificando rigurosamente los residuos que nos sobran en la vida diaria, al principio será un poco difícil porque no tenemos el hábito y por lo contrario estamos enseñados a revolverlo todo. Al clasificar desde la fuente garantizamos que podemos recuperar la mayor cantidad de materiales que puedan ser reciclados y eso es importante económica y ecológicamente".

El sistema alternativo cualquiera que sea su particularidad (para Tunjuelito o cualquier lugar Colombiano y del mundo) nos pone de

manifiesto la necesidad de establecer procesos de clasificación y separación de los residuos en la fuente.

Sin embargo, es esta una de las mayores dificultades al querer implementar un nuevo sistema. Para nosotros Colombianos (y latinos) la cotidianidad funciona por la práctica mas que por la norma y si se nos castiga o sanciona encontramos mil maneras para alzar el hombro y burlar la autoridad.

Nos vamos enseñando desde chicos a responder a un esquema de pensamiento determinado por el sistema económico y de trabajo. Prima la distancia y el tiempo para disculparnos siempre frente a lo nuevo que nos implique alterar el ritmo de vida que es el del trabajo (aun estemos desempleados), "-lo ocupados que vivimos y tan lejos que nos toca ir", son frases de cartilla que cierran la conversación cuando le hablamos a la gente de hacer algo nuevo o diferente.

Es un esquema de pensamiento que responde a la cotidianidad de la sobrevivencia pero guarda para si los mecanismos de defensa y oposición al cambio y a lo nuevo cuando las acciones no traducen un desarrollo real para mi vida. Cualquier acción que planteemos se encuentra con esa barrera cultural que son las disculpas y que traducen en otras palabras el deseo de mejorar humana y

ambientalmente la calidad de vida de mi persona y mi familia (que es la sociedad en su conjunto).

Si nosotros habláramos de cualquier sistema alternativo sin tener en cuenta los factores culturales, estaríamos dejando el trabajo sin un soporte fundamental que es la aceptación o no de lo nuevo frente a entender si le sirve para que y como. Pero de no ser así, nunca nos enteraríamos de la razón por la cual el programa no logro rebasar la barrera del cambio actitudinal y superar las cifras en el papel y los estudios.

Es el motivo cultural el que nos llevo a plantear el ejercicio para la clasificación o "experiencia casera para separar los residuos".

Metodología

Se diseño un ejercicio en términos ideales tomando 15 familias que participaron de manera voluntaria.

Haciendo un paquete (15 en total para la comunidad) que contenía el instructivo para hacer el seguimiento a ocho tipos diferentes de posibles basuras típicas de hogar y bolsas de diferentes colores para clasificar y almacenar momentáneamente por separado cada uno de los tipos de residuos.

Para esto se insistió en los siguientes aspectos:

Es un proceso ideal, si le demanda espacio o le crea situaciones de manejo diferente o no convencional, es, precisamente lo que necesitamos analizar.

No es necesario que "guarde" la basura, vaya acumulándola por separado, que, en cualquier momento o por cita previa llegamos para pesar las diferentes bolsas.

No acumule las bolsas de basura orgánica ni sanitaria, esas sáquelas tan pronto se le llenen, sin importar si hemos ido a pesarla o no, para evitar acumulación de los residuos.

En las planillas va anotando la fecha de cuando comenzó a llenar la bolsa y cuando termino de llenarla o "la cerró".

Es importante realizar en lo posible todo el ejercicio, para el cual se calcula un tiempo no mayor de un mes.

La evaluación del ejercicio, nos muestra la cantidad de situaciones socio culturales que pueden surgir frente al cambio actitudinal.

Una frase que siempre se encuentra en boca de la gentes la de: no

tener tiempo y/o espacio, mas sin embargo se sabe que esta es tan solo la disculpa -como mecanismo de defensa- a la reticencia al cambio, pero, cambiarla, he allí lo difícil, tanto como pretender variar los hábitos alimenticios.

Razón por la cual sugerimos en un principio estimular la clasificación a dos recipientes, separando desechos blandos y desechos duros.

10.1.1.2. Clasificación más "Limpia" en el sitio Final

Asumiendo dos "bolsas" de basura, se pretende que a un Centro de Acopio, selección y almacenamiento la basura que allí llegare esté menos revuelta y con nuevas características de suciedad, disminuyendo también el riesgo físico ocasionado por la manipulación de la basura.

Añadiéndose este paso al proceso tecnológico permite una mejor selección de materias primas, que si desde un comienzo pretendiéramos una clasificación total desde la fuente.

10.1.2. Acciones a Mediano Plazo

A mediano plazo lo que se propone es sacar adelante y promover en

forma desmedida las prácticas de: compostaje, lombricultura y proceso de la pulpa del papel. Lo ideal es que este propósito se pueda canalizar con facilidad siempre y cuando las estrategias de clasificación y recuperación empleadas hayan logrado surtir cierto efecto (pequeño o grande) a los habitantes de la comunidad.

Otra acción a mediano plazo la constituye el ubicar el Centro de Acopio, Selección y almacenamiento de materiales. El Centro se ubica como una opción de transferir los desechos sólidos ya sean para seguir llevándolos al relleno Doña Juana o para clasificarlos y llevar única y exclusivamente al relleno lo que ya no es factible de manejar por la empresa.

10.1.2.1. Adecuación Total del Sitio de Aprovechamiento

En el caso particular del sitio donde se realiza el compostaje y la lombricultura, el sitio se adecua teniendo en cuenta : temperatura del lugar, facilidad de acceso, tipo de suelo, área disponible, volumen de residuos a procesar, características topográficas del terreno, profundidad del nivel freático, servicios públicos del sitio. En la actualidad se están llevándo a cabo en el colegio INEM Santiago Pérez.

Refiriéndonos a la adecuación del lugar para ubicar El Centro de

Acopio, selección y Almacenamiento nos remitimos al numeral 6.5.1 del presente documento.

10.1.2.2. Implementación total de la Lombricultura y Compostaje

Existen grandes expectativas por parte del colegio de constituirse como elemento del "Proyecto de Recuperación Ambiental", que lideran y también como parte de la red que constituiría la implementación de un servicio de aseo efectivo, mediante una microempresa que con sede en el colegio coordine el aprovechamiento del papel residual de los diferentes establecimientos educativos en la localidad.

10.2. ESTRATEGIA INTERLOCALIDADES DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE BASURAS

Es menester recordar que otro fundamento sobre el cual reposa el estudio y, que parte de lo que fueran las inquietudes compartidas en el proceso comunitario, es, la consideración de la Localidad como división administrativa, pero, confrontada a la expansión de sus límites considerando el concepto de región.

Se puede hacer desde dos puntos de vista o bien, como la venta del servicio en tanto la empresa satisfaga sus propios requerimientos (en épocas de baja y alta temporada de volumen de basura) o,

logrando llevar mas allá la dinámica local descentralizada, involucrando los procesos sociales en localidades vecinas.

10.3. ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN Y MOTIVACIÓN CIUDADANA

Mediante la identificación de la red social en la localidad se puede abordar en principio no como cantidad expresada en volantes repartidos, propaganda u otros medios masivos de información, sino en la identificación de estrategias que permita llegar a los diferentes subsistemas sociales, teniendo en cuenta factores sociales como rol o institucionalidad.

Recordemos que, el cambio actitudinal no se logra ni por grandes inversiones económicas ni por mucho que le recordemos la idea a las personas, en tanto logremos acercarnos a las estructuras mentales podremos motivar actitudes diferentes no solo al rededor del servicio de aseo como también al rededor de una situación mayor donde la empresa se torna en elemento de cambio socioeconómico.

Si para las personas fueran tangibles los resultados e inmediatamente redundarán en mejoramiento del ingreso económico, el proceso sería muy fácil. La dificultad radica en la comprensión del sistema como parte de una dinámica mayor que puede estar directamente o indirectamente incidiendo en su proyección y

continuidad.

Incluso al interior de la empresa sus participantes tienen como gran responsabilidad continuar en estos análisis, incluso hacia el colectivo mismo, dado, que nuestro pensamiento marcado por la marginalidad social -y que hoy día se esta tratando de cambiar precisamente-, no es solamente por el capricho de los que no quieren que la participación se lleve a cabo. El haber estado excluido del bienestar social colectivo nos crea espacios vacíos de conocimientos propios para articular la realidad socio-económica al análisis del esfuerzo personal y comunitario para acceder al espacio administrativo.

Se puede correr el gran riesgo de continuar con el mismo punto de vista del comienzo, pensando que los que no tiene la razón son precisamente "los que no dejan que las cosas cambien". Partir de la idea que el sistema es recoger basura con las volquetas que pueda reunir y al termino del estudio (o cualquier otra instancia del conocimiento) concluir afianzando la idea de que no era necesario tanto estudio para concluir con la misma idea de que recoger las basuras es cosa de unas cuantas volquetas.

Otro aspecto de igual importancia al cual se va a enfrentar la empresa es a la capacidad de competitividad económica frente a

otras ofertas de servicios.

10.3.1. Campaña Masiva Inicial

Debe proyectarse como un golpe de opinión, utilizando los medios masivos de información y los medios sociales de intercambio de la información, asambleas, reuniones institucionales, acciones educativas escolares, pancartas, empapelamiento de la localidad. Tendientes a la dispersión de una información primero, muy puntual y después mas específica.

La empresa deberá considerar en carácter permanente una instancia de apoyo educativo (tanto interna como externa) y de relación con el entorno.

10.3.2. Establecimiento de Normas y Restricciones Legales

Es factible mediante la legislación pertinente y por acuerdos emanados de la Alcaldía Local y/o Mayor. Sin embargo considerando el reto al cual la comunidad quiere avocarse, se hace necesario trabajar sobre la actitud y voluntad de las personas mas que sobre la coacción, pues bien característico de nuestro pueblo latino es violentar las normas y encontrar los mecanismos de pasarlas por alto o burlarlas.

La ejecución de planes de desarrollo urbano y la constitución de reservas para futuras extensiones de los municipios, o para ayuda de la protección del sistema ecológico como en éste caso que lo sustenta de manera parcial, son motivos de utilidad pública o de interés social, de acuerdo a lo descrito en el título III- capítulo II- artículo 43 del decreto 1333 de 1986 por el cual se expide el código de régimen municipal. Dentro del mismo decreto, título III- capítulo I- artículos 30 y 34 se promueven los planes de desarrollo municipal y se otorga al alcalde tomar iniciativa o parte en proyectos de acuerdo sobre determinadas materias; los planes de desarrollo incluirán entre otros el siguiente aspecto: Un programa de inversiones que incluya primordialmente los servicios de suministro de agua, alcantarillado, energía, gas, teléfono, recolección y disposición técnica de las basuras, vías y transporte, empleo, vivienda, educación, salud, seguridad pública, recreación, suministro de alimentos y otros.

El decreto 2104 de 1983 es una de las herramientas legales con las que se dispone en el país para disposición de desechos sólidos y trae una serie de restricciones de tipo técnico que deben ser tenidas muy en cuenta cuando se va a disponer un desecho sólido.

En el caso de que en un futuro se establezca formalizar una empresa del tipo cooperativo, es bueno saber que actualmente se

fomenta como política nacional la constitución de empresas solidarias, respaldando la participación comunitaria en la gestión de su desarrollo y permitiéndole un piso jurídico a la acción económica a menor escala, también se propicia que las comunidades puedan a la comunidad prestar diversidad de servicios según sea el caso. La Ley 79 de 1988, posibilita mediante el artículo 131 que el Presidente de la República de lugar al decreto 1482 de Julio 7 de 1989, "por el cual se determinan la naturaleza, características, constitución, regímenes internos, de responsabilidad y sanciones y se dictan medidas para el fomento de las empresas de servicios en las formas de administraciones públicas cooperativas". las administraciones cooperativas como así se les denomina estarán organizadas bajo el caracter cooperativo, de iniciativa de la nación, el departamento mediante leyes, ordenanzas o acuerdos (1), tendrán autonomía administrativa (2), se regirán por el principio de la participación democrática (3), tendrán por objeto prestar servicios a sus asociados (4), destinarán sus excedentes a la prestación de servicios de carácter social (6), de libre ingreso y retiro (7) y de duración indefinida (8).

Podrán ser socios de las administraciones cooperativas, el distrito especial de Bogotá... y las personas jurídicas de caracter privado y formas asociativas sin ánimo de lucro, que consideren en sus estatutos la relación con el oficio (del artículo 8)

La administración cooperativa puede reunir a todos los barrios de la localidad y a entidades que a su interior demanden por ejemplo un servicio especial en el sistema de aseo por el tipo de industria o la actividad que realice. Las administraciones cooperativas se constituirán mediante documento privado, en asamblea de constitución cuya acta será firmada por los representantes legales o sus delegados de las entidades asociadas fundadoras (mínimo cinco), deberá incluir el acuerdo mediante el cual se otorgó la iniciativa para la creación de la administración cooperativa y, la autorización conferida a cada una de las entidades participantes para suscribir el; acta de constitución (artículo 3).

La experiencia que se tiene en el país, de asociación municipal es muy reducida, está la "Administración Cooperativa para el desarrollo del Gualivá" por ejemplo, que al igual que otras experiencias en el país, constituyen asociaciones entre municipios pero no existe al momento administraciones cooperativas celebradas entre la municipalidad y la comunidad representada en entidades sin ánimo de lucro.

Legalmente se pueden constituir, pudiendo ser la localidad la primera en experimentar esta modalidad. Constituye también una garantía para el fomento del desarrollo local en tanto que por ley se garantizaría que los excedentes de la empresa sean invertidos en

acciones de saneamiento ambiental en la localidad.

10.4. ESTRATEGIA ECONOMICA

Como estrategia económica dentro del proyecto la empresa se propone implantar la selección de subproductos dado que se vienen extrayendo y muy seguramente se seguirán sacando materiales contenidos dentro de los desechos.

La recuperación de subproductos se sustenta en:

- Disminuir el volumen de desechos a enterrar contribuyendo con ello a generar una mayor vida útil del relleno Doña Juana.
- Reincorporar al proceso productivo materiales que aún presentan alguna utilidad o posibilidad de ser transformados, optimizando así los recursos y conservando el medio ambiente.
- Generar un empleo planificado y controlado y a la vez una fuente de ingresos para habitantes de la localidad (teniendo en cuenta que varias familias viven en invasión y sus condiciones de vida con el paso de un tiempo puede mejorar).

Es importante aclarar que esta estrategia económica de recuperación es mucho más eficiente y beneficiosa si se logra en el origen y no en la disposición final, donde se hace más crítica.

Como complemento a la estrategia económica se recomienda el negociar con empresas grandes de compradores de material reciclado ya que si se acude a intermedarios para que realicen dicha operación, éstas grandes empresas no pagarán el material con los precios justos - (según el testimonio dado por recicladores callejeros, calle del cartucho)-.

10.4.1. Sistema eficaz de compra del material reciclado

El material reciclado generalmente se ha venido almacenando en bodegas ya sean de carácter popular (conformadas por todas aquellas personas que viven de ello) o de carácter formal (las conformadas por las industrias con el fin de canalizar aquellos desechos y obtener algún lucro).

Las grandes industrias de reciclaje en el país ya poseen infraestructura capaz de canalizar grandes volúmenes de material recuperado, sin embargo, los recicladores del sector informal se ven abogados a comercializar los resultados de su trabajo de manera muy injusta puesto que ellos se dedican a recuperar los volúmenes tirados en las calles a un costo muy bajo para transferirlos a las grandes bodegas del sector formal y recibir un dinero muy mínimo por su trabajo de todo un día.

Este tipo de cosas influyen para que los precios de los materiales reciclados sea debatido entre los actores del trabajo - recuperadores y bodegueros-, existiendo una limitante fuerte entonces frente al aumento de los precios que proviene de los precios de las materias primas nuevas los cuales se mantienen en general en niveles bajos.

Para que el sistema de compra de material reciclado se convierta a términos económicamente rentables se requiere de la colaboración de tipo gubernamental en donde se penalice y des-incentive el entierro o la quema de los desechos generados por la localidad, y que las materias primas nuevas sean más económicas que el agudo y dispendioso esfuerzo de la recuperación.

CONCLUSIONES

La contaminación por desechos en Tunjuelito es una muestra más del deterioro ambiental de la Localidad.

Considerando apremiante que cualquier acción que se realice tenga directa o indirectamente influencia sobre éste o sus gentes, razón por la cual se sustenta el criterio de que, la empresa debe constituir un puente hacia acciones ambientales y sociales que en realidad mejoren el nivel de vida (idea de la cual parte el estudio, que fuera expresada comunitariamente).

Debe llegarse a modificar el estado actual ambiental. Desde dos puntos: socioeconómico al revertir ganancias líquidas al bienestar social y, ambientalmente cuando se revierta el producido orgánico hacia programas de adecuación de suelos, revegetalización, arborización y reforestación.

Otro aspecto del cual parte el estudio, es la idea de lograr reducir sustancialmente el volumen generado, transportado y

enterrado de basuras. Esta es una consideración a la cual debemos llegar, sin embargo es menester para ello o bien un proceso gradual de inmersión al sistema alternativo, considerando un margen no menor de tres años para llegar a la clasificación desde la fuente.

Se pueden lograr cambios actitudinales, que posibiliten del sistema de clasificación desde la fuente en menor tiempo al esperado.

Más que, continuar hablando y desgastando recursos en campañas educativas se requiere un programa informativo, masivo y personalizado que abarque los diferentes componentes sociales presentes en la localidad.

Por lo pronto se sugiere el estímulo de la clasificación a dos recipientes separando materiales duros de blandos.

Hablamos de un centro de acopio y de su factible lugar en el parque Distrital de El Tunal. Esta debe asumirse en su proyección gradual para constituirse en futura planta de acopio de material clasificado.

La dificultad de acceder al espacio en la Localidad puede motivar

la acción interlocal buscando el espacio en otra localidad vecina.

Los procesos de organización comunitaria día a día están ganando espacios, que a su vez los lanza, desde el desenvolvimiento comunitario hacia la administración y ejecución de procesos de desarrollo social. Ello implica no solamente la tradicional frase de el "encuentro de saberes" o la sumatoria de los conocimientos alternativos de la comunidad con los conocimientos tecnologicos propios del pensamiento científico. Es menester acceder al espacio academico y de capacitación gradual para preparar a los integrantes de la empresa comunitaria y en tanto esto se logra - con el tiempo- contar con una permanente asesoría en el manejo financiero y operativo del sistema.

La Ley 60 de 1993 le brinda completa autonomía al Distrito para que por medio de sus localidades brinde el servicio de recolección de residuos sólidos y lo apropia de recursos para poder ejercer estas funciones.

Se debe incluir en la evaluación económica de los proyectos de manejo de residuos sólidos el costo de estos en su producción.

La contratación de este servicio se debe ajustar a las

condiciones expuestas la ley 80/93.

Es importante el buen manejo institucional de la empresa con el fin de brindar un buen servicio a todos los usuarios del mismo y de paso aumentando la eficiencia laboral de los empleados.

Es importante contar con el concurso de profesionales formados en las áreas específicas con el fin de que asuman el manejo administrativo y la operación técnica de la empresa.

El manejo de tarifas debe ser cuidadoso debido a que una variación en este aspecto cambia significativamente el flujo de fondos de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

MINISTERIO DE SALUD, Decreto 2104 de Julio 26 de 1983. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la parte IV del Libro I del Decreto de Ley 2811 de 1974 y los títulos I y IX de la Ley 09 de 1979 en cuanto a Residuos Sólidos.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, Decreto 1542 de Junio 18 de 1991. Por el cual se crea el Sistema de Apoyo al Desarrollo Institucional de los Municipios.

LEY DE COMPETENCIAS Y RECURSOS, Ley 60 de agosto 12 de 1993. Por la cual se dictan normas orgánicas sobre la distribución y competencias de conformidad con los artículos 151 y 288 de la constitución política y se distribuyen recursos según los artículos 356 y 357 de la constitución política. Diario Oficial, 40987, Santafé de Bogotá, D. C., Imprenta nacional (1993).

LEY 99 de Diciembre 22 de 1993, Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se re-ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA. Diario Oficial, 41146, Santafé de Bogotá, D. C., Imprenta Nacional (1993).

ESTATUTO GENERAL DE CONTRATACION DE LA ADMINISTRACION PUBLICA, Ley 80 de Octubre 28 de 1993. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Diario Oficial, Año 2 Número 414, Santafé de Bogotá, D. C., Imprenta nacional (1992).

CONSTITUCION NACIONAL DE COLOMBIA 1.991

Miranda Miranda, Juan José, Los proyectos, unida operativa del desarrollo, Editora Guadalupe, Santafé de Bogotá, D.C., 1993.

Hómez, Mauricio y otros, Manejo de los desechos sólidos en Bogotá. Actualidad y Alternativas, Santafé de Bogotá D. C., 1994.

ANEXOS

ANEXO



EMPRESA LIDER EN COLOMBIA - EQUIPOS MANEJO RESIDUOS SOLIDOS

ANEXO A1. Especificaciones Técnicas carros
recolectores compactadores

**ESPECIFICACIONES DE LA CAJA COMPACTADORA RECOLECTORA DE
BASURA DE 16 YARDAS CUBICAS, MARCA LEACH/RAMONERRE,
MODELO PACKMASTER S-III.**

CARACTERISTICAS GENERALES

MARCA:	LEACH.
MODELO:	PACKMASTER S-III.
CAPACIDAD NETA SIN TOLVA:	16 YARDAS CUBICAS.

DIMENSIONES Y PESOS

LONGITUD TOTAL:	485.1 CMS.
ALTURA TOTAL:	274.3 CMS.
ANCHO TOTAL:	243.84 CMS.
ALTURA SOBRE BASTIDOR:	236.22 CMS.
CENTRO GRAVEDAD CAJA VACIA DESDE FRENTE CAJA:	231.1 CMS.
PESO CAJA VACIA:	4245 KG.

CONSTRUCCION CAJA

LADOS (ACERO, CLASE, CALIBRE):	ACERO ALTA TENSION CALIBRE 11.
TECHOS (ACERO, CLASE, CALIBRE):	ACERO ALTA TENSION CALIBRE 11.
PISO (ACERO, CLASE, CALIBRE):	ACERO ALTA TENSION CALIBRE 11 Y 1/4.
PANEL DE EYECCION (ACERO, CLASE, CALIBRE):	ACERO ALTA TENSION CALIBRE 11 Y 3/16".
SOLDADURA (DESCRIBIR):	ELECTRICA CON SECCIONES CONTINUAS DE REFUERZO.



-2-

**CONT...ESPECIFICACIONES DE LA CAJA COMPACTADORA
RECOLECTORA DE BASURA DE 16 YARDAS CUBICAS, MARCA
LEACH/RAMONERRE, MODELO PACKMASTER S-III.**

SISTEMA DE CARGUE

TIPO:	HIDRAULICO.
LOCALIZACION:	TRASERA.
CAPACIDAD TOLVA :	1.5 YARDAS CUBICAS
ALTURA DE CARGUE SOBRE EL PISO:	84.6 CMS.
ALTURA DE CARGUE DEBAJO DEL BASTIDOR:	10.16 CMS.
APERTURA, CARGUE DIMENSIONES:	180.3 X 120 CMS.
PAREDES (ACERO, CLASE, CALIBRE):	ACERO DE 50000 PSI CALIBRE 11.
BASE (ACERO, CLASE, CALIBRE):	ACERO DE 50000 PSI CALIBRE 3/16".
PANEL COMPACTADOR (ACE- RO, CLASE, CALIBRE):	ACERO DE ALTA TENSION CALI- BRE 1/4.

COMPACTACION

TIPO	HIDRAULICA
CICLO BARRIDO/COMPRESION:	25 SEG.
PRESION MAXIMA EN SU SISTEMA:	116 KG/CM2.
FUERZA DE COMPACTACION:	29000 KG.

PLATAFORMA DE TRIPULACION

CANTIDAD	DOS (2).
LOCALIZACION	LATERAL TRASERA.



CONT...ESPECIFICACIONES DE LA CAJA COMPACTADORA
RECOLECTORA DE BASURA DE 16 YARDAS CUBICAS, MARCA
LEACH/RAMONERRE, MODELO PACKMASTER S-III.

BOMBA HIDRAULICA

LOCALIZACION	EN LINEA CON EL TOMAFUERZA
TIPO:	DE ENGRANAJE.
CAUDAL:	2.65 LITROS/SEG.
PRESION:	116 KG/CM2.
SISTEMA DE SEGURIDAD:	VALVULA DE ALIVIO.
RPM:	1400 RPM.

CILINDROS HIDRAULICOS

CANTIDAD:	SIETE (7)
DESCRIPCION:	DOS CILINDROS PARA EL PLATO DE COMPACTACION, DOBLE ACCION CON 5 PULGADAS DE DIAMETRO Y CARRERA DE 45-11/16 PULGADAS. UBICADAS EN LA PARTE TRASERA. DOS CILINDROS LEVANTADORES DE LA COLA, DE 4 PULGADAS DE DIAMETRO Y 20-1/2 PULGADAS DE CARRERA. UBICADAS EN LA PARTE TRASERA. UN CILINDRO PARA DESCARGUE DE 4 PULGADAS DE DIAMETRO DE DOBLE ACTUACION Y CARRERA DE 23-3/4 PULGADAS DE CARRERA. POSICION TRASERA. UN CILINDRO DE EMPALME DE ACCION SIMPLE DE 4 PULGADAS DE DIAMETRO Y 9-7/8 PULGADAS DE CARRERA. DENTRO DE LA CAJA. UN CILINDRO DE AMARRE DE SIMPLE ACCION DE 5 PULGADAS DE DIAMETRO Y 16-11/16 PULGADAS DE CARRERA. POSICION TRASERA.



-4-

CONT...ESPECIFICACIONES DE LA CAJA COMPACTADORA
RECOLECTORA DE BASURA DE 16 YARDAS CUBICAS, MARCA
LEACH/RAMONERRE, MODELO PACKMASTER S-III.

CONTROLES

LOCALIZACION:

TRASEROS Y DELANTEROS.

DESCRIPCION-TIPO

CONTROL PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA COLA COLOCADO EN LA ESQUINA IZQUIERDA - DELANTERA DE LA CAJA. CONTROL PARA DESCARGUE UBICADO EN LA PARTE DELANTERA IZQUIERDA DE LA CAJA. CONTROL DE COMPACTACION EN LA PARTE POSTERIOR DERECHA DE LA CAJA. SENALES AUDITIVAS EN LA CABINA.

SENALES PARA EL CONDUCTOR

DESCRIPCION:

SENAL AUDITIVA EN LA CABINA CON ACCIONAMIENTO EN LA PARTE POSTERIOR.

DEPOSITO DE ACEITE
HIDRAULICO:

LOCALIZACION:

PARTE FRONTAL DERECHA DE LA CAJA.

CAPACIDAD:

35.5 GLS.

SISTEMA DE CONTROL
SEGURIDAD:

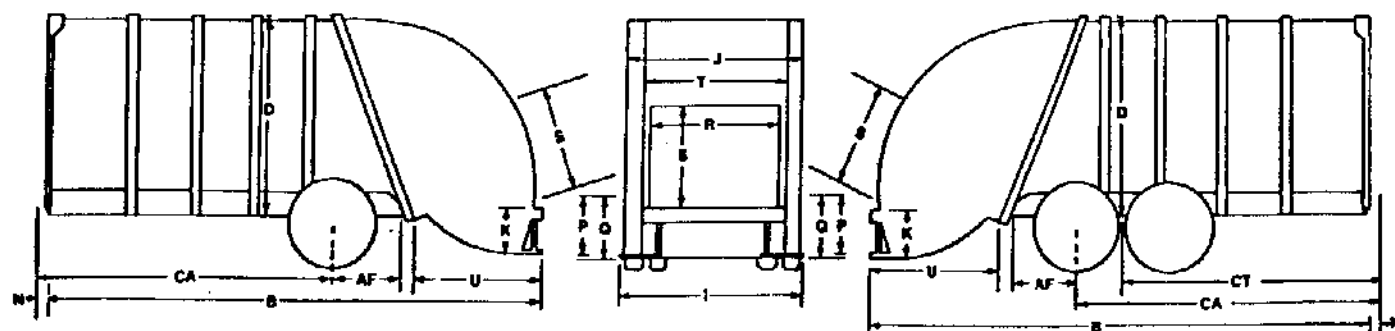
FILTRO DE 141 MICRONES, VISOR DE NIVEL Y DEMAS ELENENTOS PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO.



**CONT...ESPECIFICACIONES DE LA CAJA COMPACTADORA
RECOLECTORA DE BASURA DE 16 YARDAS CUBICAS, MARCA
LEACH/RAMONERRE, MODELO PACKMASTER S-III.**

PINTURA

LA CAJA RECOLECTORA TIENE UN PROCESO DE LIMPIEZA ESPECIAL QUE GARANTIZA UNA MAYOR ADHESION Y DURACION DE LA PINTURA. LUEGO SE APLICA UNA CAPA PROTECTORA ANTICORROSIVA, UNA PLACA CORRECTIVA Y UNA CAPA FINAL DE ESMALTE DE PRIMERA CALIDAD, EN COLOR BLANCO.



	Single Axle								Tandem Axle			
BODY DIMENSIONS	13 yd	16 yd	18 yd	20 yd	10m ³	12m ³	13m ³	15m ³	20 yd	25 yd	15m ³	19m ³
AF After Frame	35"	35"	35"	35"	915 mm	915 mm	915 mm	915 mm	24"	24"	609mm	609mm
B Overall Length	169"	191"	204"	217"	4293mm	4851mm	5181mm	5112mm	217"	254"	5112mm	6452mm
CA To Centerline of Rear Axle	87"	110"	123"	136"	2210mm	2794mm	3125mm	3456mm	147"	184"	3733mm	4674mm
CT To Centerline of Trunion (50" Beam)									122"	159"	3099mm	4039mm
D Height above chassis frame (with 2 1/2" Sill)	93"	93"	93"	93"	2362mm	2362mm	2362mm	2362mm	93"	93"	2362mm	2362mm
I Body—Outside width	96"	96"	96"	96"	2439mm	2439mm	2439mm	2439mm	96"	96"	2439mm	2439mm
J Body—Inside width	91"	91"	91"	91"	2312mm	2312mm	2312mm	2312mm	91"	91"	2312mm	2312mm
K Hopper depth	15"	15"	15"	15"	381mm	381mm	381mm	381mm	15"	15"	381mm	381mm
N Interference point above chassis frame	5"	5"	5"	5"	127mm	127mm	127mm	127mm	5"	5"	127mm	127mm
P Top of Step below Chassis Frame	17"	17"	17"	17"	432mm	432mm	432mm	432mm	17"	17"	432mm	432mm
Q Hopper bottom below Chassis Frame	20"	20"	20"	20"	508mm	508mm	508mm	508mm	20"	20"	508mm	508mm
R Hopper opening width	71"	71"	71"	71"	1803mm	1803mm	1803mm	1803mm	71"	71"	1803mm	1803mm
S Hopper opening height	51"	51"	51"	51"	1295mm	1295mm	1295mm	1295mm	51"	51"	1295mm	1295mm
T Hopper inside width	77"	77"	77"	77"	1956mm	1956mm	1956mm	1956mm	77"	77"	1956mm	1956mm
U Rear of Body to rear of tailgate—closed	46"	46"	46"	46"	1168mm	1168mm	1168mm	1168mm	46"	46"	1168mm	1168mm
■ Height above chassis frame—tailgate raised	148"	148"	148"	148"	3759mm	3759mm	3759mm	3759mm	148"	148"	3759mm	3759mm
■ Loading lip below chassis frame (with 2 1/2" sill)	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	38mm	38mm	38mm	38mm	1 1/2"	1 1/2"	38mm	38mm
■ Center of gravity measurement from front of body												
—Body only	81"	91"	98"	110"	2057mm	2311mm	2489mm	2794mm	110"	123"	2794mm	3124mm
—Payload	65"	79"	87"	97"	1651mm	2007mm	2210mm	2464mm	97"	112"	2464mm	2845mm
■ Hopper Capacity	1.5 cu yd	1.5 cu yd	1.5 cu yd	1.5 cu yd	1.1m ³	1.1m ³	1.1m ³	1.1m ³	1.5 cu yd	1.5 cu yd	1.1m ³	1.1m ³
■ Approximate body weight	8872 lbs	9359 lbs	9571 lbs	9951 lbs	4024kg	4245kg	4341kg	4514kg	9951 lbs	10,883 lbs	4514kg	4837kg
■ Minimum Truck GVW Requirement	24,000 lbs	27,000 lbs	29,000 lbs	31,000 lbs	10,886kg	12,247kg	13,154kg	14,062kg	32,900 lbs	39,000 lbs	14,923kg	17,690kg

NOTES: *Truck selected must be capable of carrying net weight of body plus weight of refuse to be collected.

*CA Must be usable with no obstructions protruding above frame.

*Specifications subject to change without notice.

Features

- Sides, front and rear reinforced with electrically welded box sections.
- Contents of body sealed off from outside during compaction period.
- Steps and grab handles both sides of tailgate.
- Buzzer system provided both sides at rear to enable loaders to signal driver.
- Load is pushed out by simple, easily maintained, double-acting cylinder.
- Single lever packer control at rear of hopper... curbside.
- Single lever ejection control at front of body... street side.
- Single lever tailgate lift control at front of body... street side.
- Leach exclusive baked-on enamel finish. White standard. Other colors optional. (Other colors may affect visibility.)
- Meets all ANSI Safety Standards.

Hydraulic System

- Cylinders
 - (2) 5" double-acting packer plate cylinders
 - (1) 5" single-acting holding cylinder
 - (1) 4" double-acting ejection cylinder (13, 16, 18, 20 yd.)
 - (1) 5" double-acting ejection cylinder (25 yd.)
 - (1) 4" single-acting clamping cylinder
 - (2) 4" single-acting tailgate lift cylinders
- Pump
 - Leach—spur gear type
 - Capacity—42 GPM @ 1200 RPM
 - Maximum operating pressure—1650 PSI
- Hydraulic Tank
 - Capacity—35.5 gallons
 - Location—Right hand front on floor inside body
 - Filters—141 micron in-line suction strainer with by-pass valve
 - 20 micron return line filter with
 - Sight gauge—located on front of tank

Body Construction

- Sides—11 gauge, Hi-Tensile
- Top—11 gauge Hi-Tensile
- Floor—11 gauge Hi-Tensile
- Floor trough—1/4" 80,000 PSI

Tailgate Construction

- Hopper sides—11 gauge 50,000 PSI
- Hopper bottom—1/2" 50,000 PSI
- Packer plate—1/4" 36,000 PSI

Optional Equipment

- Chain container attachment
- Hydraulic container attachment
- 8,000 lb. overhead winch
- 12,000 lb. overhead winch
- 12,000 lb. container lifting cylinder

You get more into it
because we put more into it.

LEACH

RAMONERRE
& CIA. LTDA.



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS

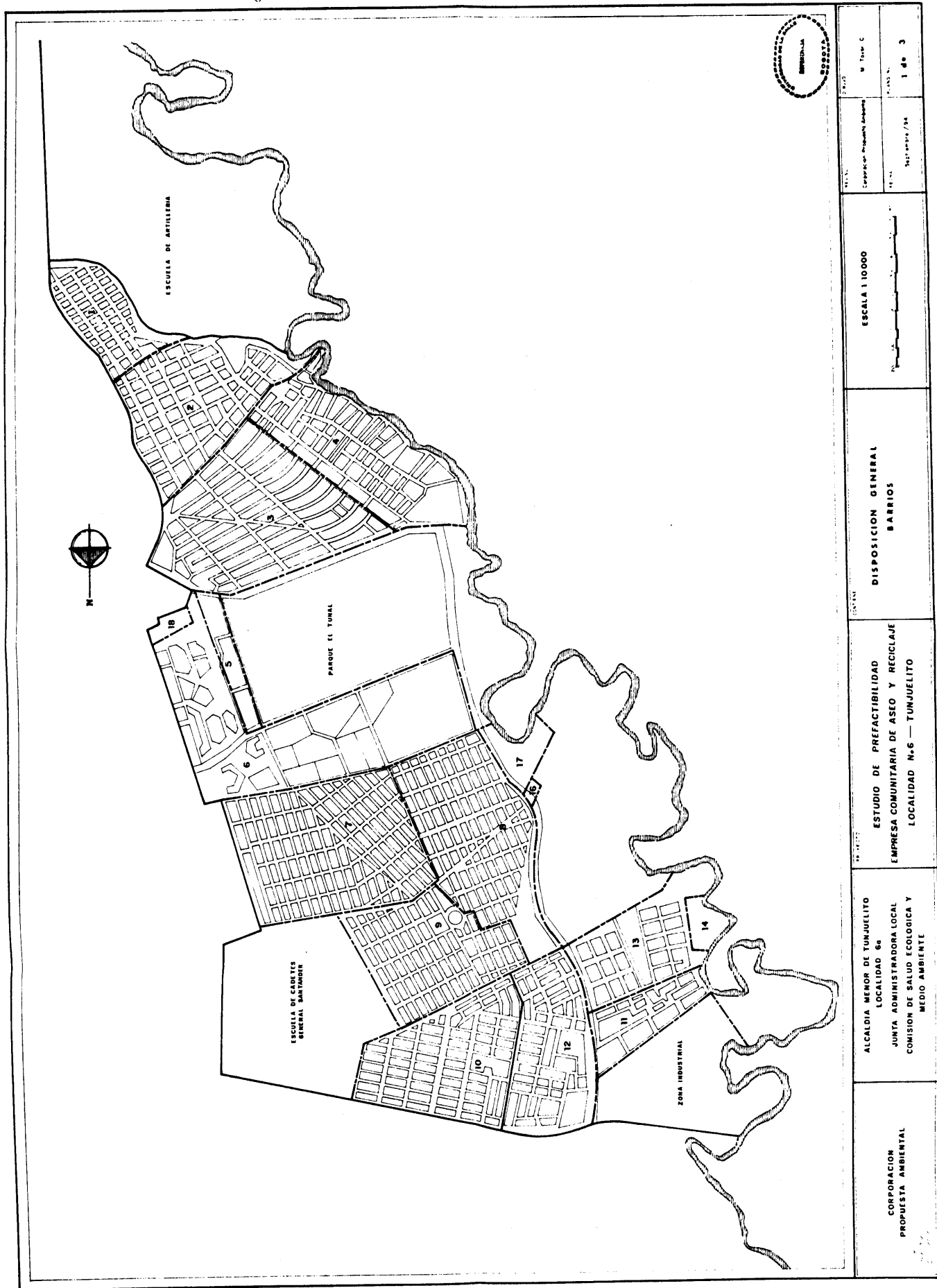
TRANSVERSAL 18 No. 103 - 52 - A.A. 250457

TELE: 226 9881 - 257 9323 - 610 5294

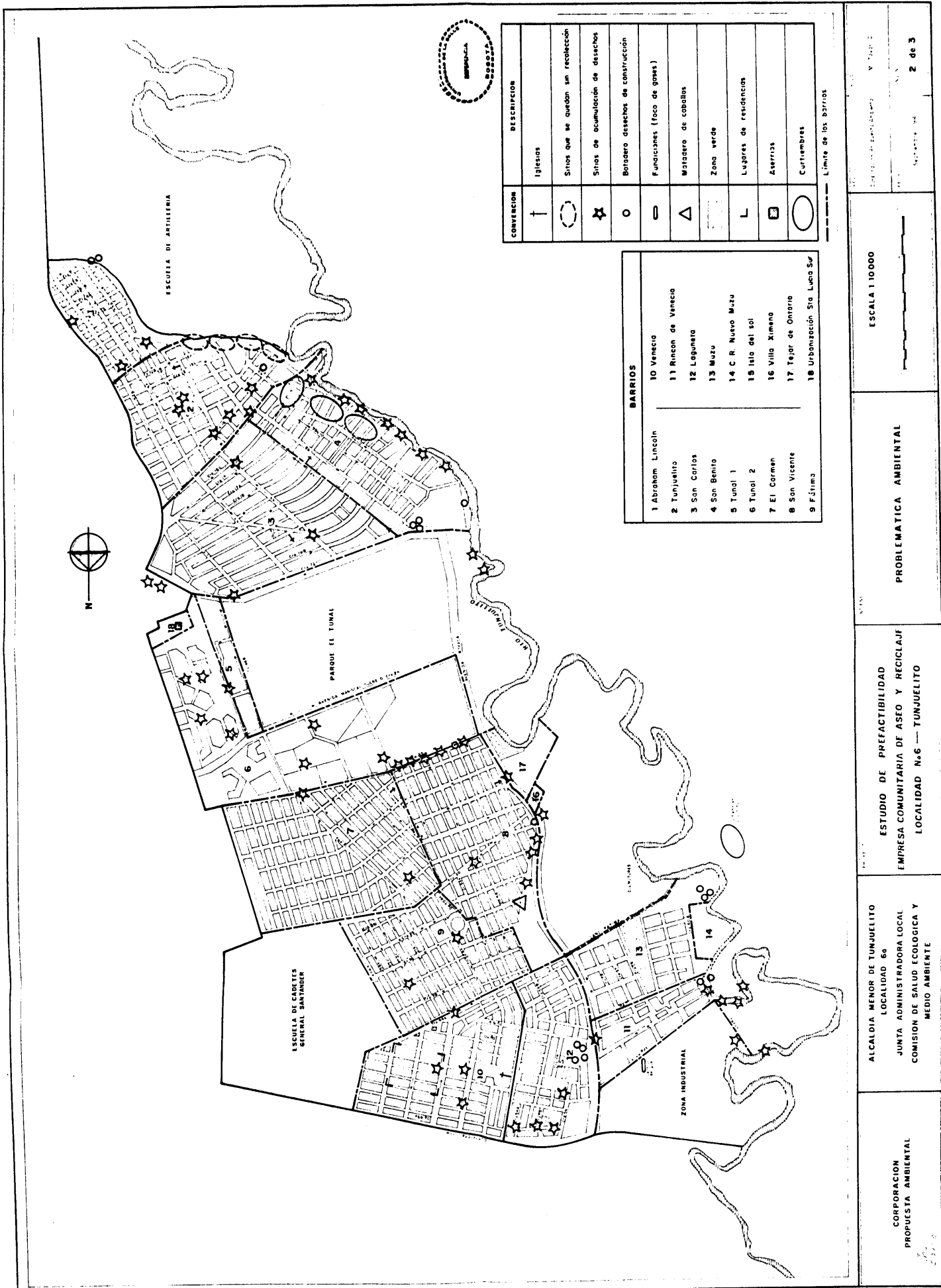
610 7994 - 610 7845 - TELEFAX: 226 9943

SANTAFE DE BOGOTA - COLOMBIA

PLANOS



CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL	ALCALDIA MENOR DE TUNJUELITO LOCALIDAD 6a JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL COMISION DE SALUD ECOLOGICA Y MEDIO AMBIENTE	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE ASEO Y RECICLAJE LOCALIDAD N.6 — TUNJUELITO	DISPOSICION GENERAL BARRIOS	ESCALA 1:10,000		1:10,000	1:10,000	1:10,000
						1:10,000	1:10,000	1:10,000

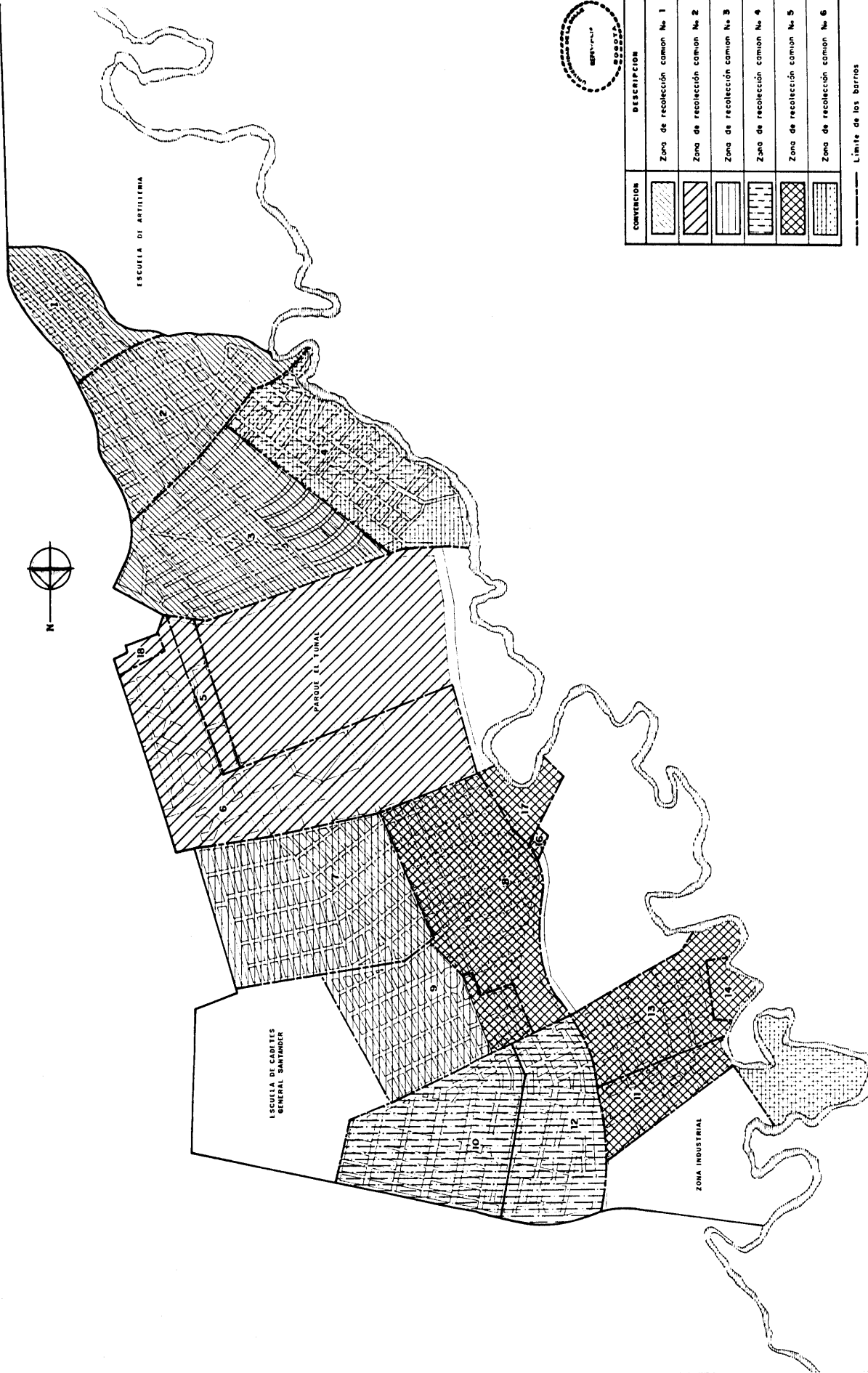


CONVENCION	DESCRIPCION
+	Iglesias
○	Signos que se quedan sin recoleccion
☆	Signos de acumulacion de desechos
o	Botadero desechos de construccion
—	Fundaciones (foco de aguas)
△	Matorero de caballos
□	Zona verde
L	Lugares de residencias
⊞	Aserrios
○	Curtiembre

BARRIOS	
1 Abraham Lincoln	10 Venecia
2 Tunjuelito	11 Rincon de Venecia
3 San Carlos	12 Legueta
4 San Benito	13 Muzu
5 Tunal 1	14 C. R. Nuevo Muzu
6 Tunal 2	15 Isla del sol
7 El Carmen	16 Villa Ximena
8 San Vicente	17 Tejar de Ontario
9 Fátima	18 Urbanización Sta. Lucia Sur

Límite de los barrios

CORPORACION PROPUESTA AMBIENTAL	ALCALDIA MENOR DE TUNJUELITO LOCALIDAD 66 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL COMISION DE SALUD ECOLOGICA Y MEDIO AMBIENTE	ESTUDIO DE PREFECTIBILIDAD EMPRESA COMUNITARIA DE ASIO Y RECICLAJE LOCALIDAD N°6 — TUNJUELITO	PROBLEMATICA AMBIENTAL	ESCALA 1:10000	Fecha de elaboración: _____ V. No. 2 V. No. 1 V. No. 3
				2 de 3	



CONVENCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Zona de recolección camion No. 1
	Zona de recolección camion No. 2
	Zona de recolección camion No. 3
	Zona de recolección camion No. 4
	Zona de recolección camion No. 5
	Zona de recolección camion No. 6

Limite de los barrios

CORPORACION
PROPUESTA AMBIENTAL

ALCALDIA MENOR DE TUNJUELITO
LOCALIDAD 6a
JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL
COMISION DE SALUD ECOLOGICA Y
MEDIO AMBIENTE

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD
EMPRESA COMUNITARIA DE ASO Y RECICLAJE
LOCALIDAD N-6 --- TUNJUELITO

ESQUEMA GENERAL DE RUTEO
ALTERNATIVA TECNICA ELEGIDA
N- 7

ESCALA 1:10000